Preis: 2,– DM

Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst

Herausgegeben
von der
DEUTSCHEN AKADEMIE
DER LANDWIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTEN ZU BERLIN
durch die Institute der Biologischen Zentralanstalt
Aschersleben und Berlin-Kleinmachnow

NEUE FOLGE · JAHRGANG 14 (Der ganzen Reihe 40. Jahrg.) · HEFT 4
April 1960

A 5089 E – Ausgabe A

Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Berlin)
N. F., Bd. 14 (40), 1960, S. 61–80

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE
1 JUN 1960

INHALT

Seite

Aufsätze

KLINKOWSKI, M. und M. SCHMIEDEKNECHT: Der falsche Mehltau des Tabaks, Peronospora tabacina Adam, eine für Deutschland bisher unbekannte Tabakkrankheit 61

MÜLLER, F. P.: Die Apfelgraslaus Rhopalosiphum insertum (Walk.) – ein bisher mit der Grünen Apfellaus Aphis pomi De Geer verwechselter Schädling 74

Kleine Mitteilung

Vorschau auf das wahrscheinliche Auftreten einiger Schädlinge im Gebiet der DDR 1960 79

Besprechungen aus der Literatur

MÜHLE, E. und G. FRIEDRICH: Kartei für Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung. 7. Lieferung, 1959 80

MÜHLE, E.: Kartei für Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung. 8. Lieferung. 1959 . . . 80

RUDORF, W. und Mitarbeiter: Dreißig Jahre Züchtungsforschung. 1959 80

Personalnachrichten

Forstmeister a. D. Alfred ZIMMERMANN – 85 Jahre! 80

Beilage (Gesetze und Verordnungen)

Vereinigte Staaten von Amerika

Einfuhr von Baumschulmaterial, Pflanzen und Sämereien. Pflanzenschutzverordnung Nr. 319.37, Vorschriften und Ausführungsbestimmungen . . . . (Fortsetzung) 13

Einfuhr von Früchten und Gemüse. Pflanzenschutzverordnung Nr. 319.56, 6. Januar 1954 (Im Auszug) 16

Beilage zu Heft 4
April 1960

NACHRICHTENBLATT FÜR DEN DEUTSCHEN PFLANZENSCHUTZDIENST

Herausgegeben von der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin
durch die Institute der Biologischen Zentralanstalt Aschersleben und Berlin-Kleinmachnow
Zusammengestellt und bearbeitet von Diplomlandwirt H. Fischer, Berlin-Kleinmachnow

Gesetze und Verordnungen

Vereinigte Staaten von Amerika

Einfuhr von Baumschulmaterial, Pflanzen und Sämereien. Pflanzenschutzverordnung Nr. 319,37 in der Fassung vom 6. Januar 1954. (Unterabschnitt 319.37 von Kapitel III des Code of Federal Regulations in der Fassung vom 31. Dezember 1955.) Mit Änderungen vom 19. Oktober 1956 (21 F. R. 8214) und vom 10. März 1958 (23 F. R. 1715) (3–13–58).

Vorschriften und Ausführungsbestimmungen

§ 319.37-16 a
Verwaltungsanweisungen: Liste des zugelassenen Verpackungsmaterials und Richtlinien zu seiner Verwendung (Fortsetzung)

(e) Alles Beschränkungen unterliegende Material aus Europa und Kanada darf keine Weidenruten enthalten. Andernfalls wird es so lange nicht zur Einfuhr zugelassen, bis die Weidenruten entfernt und vernichtet sind. Material mit Weidenruten kann bis zu 40 Tagen im Zollgewahrsam gehalten werden; innerhalb dieser Zeit kann der Erlaubnisinhaber oder sein Vertreter nach geeigneten Vorkehrungen unter Aufsicht eines Inspektors auf eine nach dessen Ansicht ausreichende Art die Weidenruten entfernen und vernichten; danach kann mit der Sendung in üblicher Weise verfahren werden.

(18 F. R. 4353 vom 24. Juli 1953 in der Fassung von 18 F. R. 5161 vom 29. August 1953 und 19 F. R. 58 vom 6. Januar 1954.)

§ 319.37-17
Verbotenes Pflanzenmaterial zusammen mit Beschränkungen unterliegendem Pflanzenmaterial

Wenn in einem Behälter mit Beschränkungen unterliegendem Pflanzenmaterial auch solches gefunden wird, dessen Einfuhr durch §§ 319.37 bis 319.37-27 oder auf Grund anderer Vorschriften oder Verordnungen verboten ist, kann der Inspektor den ganzen Behälter von der Einfuhr zurückweisen.

(15 F. R. 7466 vom 7. November 1950.)

§§ 319.37-18
Begrenzungen nach Wuchs und Alter

(a) Wenn in diesem Paragraphen nichts anderes vorgesehen ist, sind alle zur Einfuhr kommenden und Beschränkungen unterliegenden Bäume und Sträucher auf die jüngsten und kleinsten Stadien, auf normale, saubere und gesunde Pflanzen zu begrenzen, die – wenn die Erde von den Wurzeln in ausreichendem Maße entfernt werden konnte die Gefahr der Einschleppung von Pflanzenschädlingen, die nicht durch Behandlung vernichtet werden können, mit sich bringen kann, hat der Inspektor das Recht zu verlangen, daß solches Pflanzenmaterial nach der Einfuhr unter Quarantäne angebaut wird, sobald der Importeur die notwendigen Vorkehrungen getroffen hat; andernfalls ist das Pflanzenmaterial von der Einfuhr auszuschließen.

(b) Falls Beschränkungen unterliegendes Pflanzenmaterial, das in Abschnitt (c) dieses Paragraphen oder an anderer Stelle genannt ist, auf Anordnung des Inspektors nach der Einfuhr unter Quarantäne angebaut werden muß, hat der Importeur beim Antrag auf Genehmigung seine Zustimmung dazuzugeben:

(1) solches Material auf dem in der Genehmigung genannten, ihm gehörenden oder unter seiner Aufsicht stehenden Gelände anzubauen, bis es von der Abteilung *(Branch)* freigegeben wird;
(2) den Inspektoren Zutritt zu dem oben erwähnten Gelände zu allen zumutbaren Stunden mit Tageslicht zu gestatten;
(3) das Beschränkungen unterliegende Pflanzenmaterial und das davon entnommene Vermehrungsmaterial mit geeigneten Schildern versehen zu halten, aus denen der Pflanzenname und die Nummer der Genehmigung hervorgehen;
(4) das Beschränkungen unterliegende Pflanzenmaterial aus dem bezeichneten Gelände nicht weiterzugeben oder zu vermehren bzw. Blüten davon zu schneiden, bis die Genehmigung der Abteilung *(Branch)* dafür vorliegt, die bei Schnittblumen schriftlich durch den Inspektor erteilt werden kann;
(5) jede vom Inspektor vorgeschriebene Maßnahme an dem eingeführten Pflanzenmaterial, dessen Vermehrungsmaterial oder an anderen auf dem Ge-

länder wachsenden Pflanzen durchzuführen einschließlich der Vernichtung eines Teiles oder des gesamten Bestandes, falls dies nach der Entscheidung des Inspektors notwendig ist, um die Ausbreitung eines Pflanzenschädlings zu verhindern.

(c) Für folgendes Beschränkungen unterliegende Pflanzenmaterial gilt als Voraussetzung für die Einfuhr, daß es unter den in diesem Absatz festgelegten Bedingungen nach der Einfuhr unter Quarantäne angebaut wird. (Auszugsweise).

Pflanzen, die nach der Einfuhr unter Quarantäne angebaut werden müssen	Bei der Einfuhr aus
Aleurites spp.	dem gesamten Ausland außer China und Brasilien
Althaea spp.	dem gesamten Ausland außer Afrika, Kanada und Indien
Anthurium spp.	dem gesamten Ausland
Berberis spp. (Pflanzen aller Arten und gärtnerischen Formen, die gemäß § 301.38-5 dieses Kapitels in der jeweiligen Fassung als resistent gegen den Schwarzrost des Getreides bezeichnet sind)[2]	dem gesamten Ausland. (In den in § 301.38-3 dieses Kapitels – in der jeweiligen Fassung genannten Tilgungsstaaten kann ein Quarantäneanbau nicht erfolgen)[1]
Crataegus monogyna Jacq.	Europa
Daphne spp.	dem gesamten Ausland außer Kanada und Neuseeland
Datura spp.	dem gesamten Ausland außer England und Indien
Dianthus spp.	dem gesamten Ausland außer England
Fraxinus spp.	dem gesamten Ausland außer Kanada und Europa
Hibiscus spp.	dem gesamten Ausland außer dem Sudan, Nigeria, Indien und Trinidad
Humulus spp.	dem gesamten Ausland
Ilex spp.	dem gesamten Ausland außer Kanada, England und Frankreich
Juniperus spp.	dem gesamten Ausland außer Kanada, Finnland und Rumänien
Mahoberberis spp. (Pflanzen aller Arten und gärtnerischen Formen, die gemäß § 301.38-5 dieses Kapitels in der jeweiligen Fassung als resistent gegen den Schwarzrost des Getreides bezeichnet sind)[2]	dem gesamten Ausland. (In den in § 301.38-3 dieses Kapitels – in der jeweiligen Fassung genannten Tilgungsstaaten kann ein Quarantäneanbau nicht erfolgen)[1]
Mahonia spp. (Pflanzen aller Arten und gärtnerischen Formen, die gemäß § 301.38-5 dieses Kapitels in der jeweiligen Fassung als resistent gegen den Schwarzrost des Getreides bezeichnet sind)[2]	dem gesamten Ausland. (In den in § 301.38-3 dieses Kapitels – in der jeweiligen Fassung genannten Tilgungsstaaten kann ein Quarantäneanbau nicht erfolgen)[1]
Malus spp. einschl. Unterlagen sofern die Einfuhr nicht verboten ist	dem gesamten Ausland außer Kanada
Mespilus germanica L.	Europa
Morus spp.	dem gesamten Ausland außer Kanada, China und Japan
Nicotiana spp.	dem gesamten Ausland außer Australien, Kanada und Großbritannien
Nußbäume und Obstgewächse (Unterlagen)	siehe Obstgewächse und Nußbäume
Obstgewächse und Nußbäume: Augen, Steckholz, Reiser und vegetativ vermehrte Unterlagen (sofern nicht an anderer Stelle genannt)	dem gesamten Ausland außer Kanada
Passiflora spp.	dem gesamten Ausland
Pirus spp. einschl. Unterlagen, sofern die Einfuhr nicht verboten ist	dem gesamten Ausland außer Kanada
Prunus spp. einschl. Unterlagen, sofern die Einfuhr nicht verboten ist	dem gesamten Ausland außer Kanada. Falls sie für Kalifornien bestimmt sind, auch aus Kanada
Pseudotsuga spp.	dem gesamten Ausland außer Kanada und Europa
Quercus spp.	dem gesamten Ausland außer Kanada und Japan
Rhododendron spp. einschl. Azaleen (immergrüne Pflanzen aller Arten und Sorten sowie sommergrüne in belaubtem Zustand)	Europa (außer den Niederlanden), Asien, Neuseeland und Nordamerika nördlich der Grenze zwischen den Vereinigten Staaten und Kanada. (Wenn das *United States Department of Agriculture* einen ausreichenden Nachweis darüber erhält, daß der Alpenrosenrost *Chrysomyxa ledi* (Alb. & Schw.) de By. var. *Rhododendri* (de By.) Saville (früher bekannt als *C. rhododendri* (DC.) de By.) nicht innerhalb eines Landes in den genannten Gebieten vorkommt und daß seine Einschleppung durch

[1] (s. S. 10, Spalte 2 oben)
[2] (s. S. 11)

	ausreichende Pflanzenschutzmaßnahmen verhütet wird, kann die Einfuhr dieser Pflanzen gemäß den Bestimmungen des § 319.37-6 zugelassen werden.)
Ribes nigrum	dem gesamten Ausland außer den Britischen Inseln, Kanada und Neuseeland. Wenn sie für die in § 301.63-3a dieses Kapitels – in der jeweiligen Fassung als befallsfrei genannten Staaten bestimmt sind, kann ein Quarantäneanbau nicht erfolgen[1])
Rosa spp.	dem gesamten Ausland außer Australien, Kanada, Italien und Neuseeland
Rubus spp. *Salix spp.*	dem gesamten Ausland allen europäischen Staaten außer England und den Niederlanden
Ulmus spp.	dem gesamten Ausland außer Kanada und den Ländern, aus denen die Einfuhr dieser Arten durch § 319.70 ff. dieses Kapitels in der jeweiligen Fassung verboten ist[2])
Wisteria spp.	dem gesamten Ausland außer Kanada und Australien.

(15 F. R. 7467 vom 7. November 1950; 19 F. R. 58 vom 6. Januar 1954.)

§ 319.37–20

Pflanzenmaterial, das von der Einfuhr zurückgewiesen wird

Alles Pflanzenmaterial, das von der Einfuhr wegen Nichteinhaltung der Vorschriften und Bedingungen dieses Unterabschnitts zurückgewiesen wird, ist unverzüglich aus den Vereinigten Staaten zu entfernen oder vom Importeur zur Vernichtung abzutreten und unterliegt bis zur Durchführung dieser Maßnahmen der sofortigen Anwendung der vom Inspektor vorzuschreibenden Vorkehrungen zur Verhütung des Entweichens von Pflanzenschädlingen. Wenn bei solchen Beschränkungen unterliegendem Pflanzenmaterial durch den Importeur nicht unverzüglich Sicherheitsmaßnahmen getroffen werden, es aus den Vereinigten Staaten entfernt oder nach Ansicht des Inspektors in hinreichender Weise vernichtet werden muß, kann es beschlagnahmt bzw. vernichtet werden, oder es kann gemäß Abschnitt 10 des Pflanzenquarantänegesetzes (7 U. S. C. 164 a) anderweitig darüber verfügt werden. Weder das Department of Agriculture noch der Inspektor haben die Kosten zu übernehmen, die durch Überliegezeit, Verladegebühren, Rollgeld, Arbeitskräfte, Chemikalien usw. bei der Anwendung von Sicherheitsmaßnahmen oder der Vernichtung des Pflanzenmaterials, das vom Inspektor von der Einfuhr zurückgewiesen wird, entstehen; auch haben weder das Department of Agriculture noch der Inspektor den Wert des auf diese Weise vernichteten Pflanzenmaterials zu ersetzen. Selbstverständlich muß sich jede Person, die gemäß § 319.37–12 eine Genehmigung beantragt, mit den Bedingungen und Anordnungen dieses Abschnitts einverstanden erklären.

(15 F. R. 7468 vom 7. November 1950.)

§ 319.37–21

Einlaßstellen

. . . . . .

§ 319.37–22

Einfuhr zur Wiederausfuhr bzw. zur Beförderung im Inland und zur Wiederausfuhr

Die Einfuhr von Beschränkungen unterliegendem Pflanzenmaterial zur Wiederausfuhr oder zur Beförderung im Inland und zur Wiederausfuhr, die unter die Vorschriften und Bedingungen dieses Unterabschnitts fällt, unterliegt den Pflanzenschutzbestimmungen von den §§ 352.1 bis 352.7 dieses Kapitels in der jeweils geltenden Fassung.

(15 F. R. 7468 vom 7. November 1950.)

§ 319.37–23

Einfuhr durch das Department of Agriculture

Beschränkungen unterliegendes Pflanzenmaterial kann durch das Department of Agriculture für Versuchs- oder wissenschaftliche Zwecke unter den vom Chief of Branch vorzuschreibenden Bedingungen oder durch die Section of Plant Exploration and Introduction of the Horticultural Crops Research Branch eingeführt werden.

(15 F. R. 7468 vom 7. November 1950; 19 F. R. 58 vom 6. Januar 1954.)

§ 319.37–24

Zusammenarbeit mit den Staaten

. . . . . .

§ 319.37–25

Einfuhr von Insekten zu Forschungs- und Lehrzwecken

Kein lebendes Insekt sowie dessen Eier, Larven und Puppen, das als Schädling von Kulturpflanzen einschl. Gemüse, Feldfrüchten, Beerenobst, Obstbäumen, Schatten gebenden oder Waldbäumen bekannt ist, darf aus dem Ausland in die Vereinigten Staaten gebracht werden; jedoch können Schadinsekten in allen ihren Entwicklungsstadien für Forschungs- und Lehrzwecke in die Vereinigten Staaten mit einer Genehmigung eingeführt werden unter den Vorsichtsmaßnahmen und Beschränkungen, die der Chief of Branch nach Prüfung eines jeden Antrages auf Genehmigung zur Einfuhr von besonderen Einzelsendungen oder einer Mehrzahl gleichartiger Lieferungen vorschreiben kann. Jeder Antrag auf Genehmigung solcher Einfuhr muß Angaben enthalten über die einzelnen Insekten, die eingeführt werden sollen; den Zweck und die Notwendigkeit der Einfuhr; wo und unter welchen Bedingungen die Untersuchung der Insekten durchgeführt werden soll; das Gebiet, aus dem sie eingeführt werden sollen und die Einlaßstelle, über die die Sendung geleitet werden soll. Jeder Behälter mit In-

[1]) (s. S. 11, Spalte 2)
[2]) (Noch nicht veröffentlicht)

sekten, der auf diese Weise eingeführt wird, ist mit einem entsprechenden Etikett des Chief of Branch zu kennzeichnen.

(15 F. R. 7469 vom 7. November 1950; 19 F. R. 58 vom 6. Januar 1954.)

§ 319.37–26

Anlage A: Liste der Einlaßstellen, an denen Inspektoren stationiert sind

. . . . . .

§ 319.37–27

Anlage B: Einfuhrverbote oder -beschränkungen für Pflanzenmaterial zu Vermehrungszwecken

Die Einfuhr von folgendem Pflanzenmaterial zu Vermehrungszwecken ist durch bestimmte, zur Zeit in Kraft befindliche Vorschriften oder Verordnungen verboten bzw. eingeschränkt:

(a) Kartoffeln aus dem gesamten Ausland mit Ausnahme des Dominiums Kanada und Bermuda.

(b) Baumwollsamen . . . . . .

(c) Samen der Avocato- oder Alligatorbirne . . .

(d) Zuckerrohr . . . . . .

(e) Samen von Mais und nahe verwandten Pflanzen

(f) Süßkartoffeln und Yamswurzeln . . . . . .

(g) Bananenpflanzen . . . . . .

(h) Bambus . . . . . .

(i) Samen von Reis . . . . . .

(j) Weizen . . . . . .

(k) Samen und alle anderen Teile in rohem oder unverarbeitetem Zustand von Mais, Mohrhirse, Zuckermohrhirse, Durrhahirse, Sudangras, Johnsongras, Zuckerrohr, Perlgras, Napiergras, Teosintegras und Hiobs-Tränengras aus dem gesamten Ausland.

(l) Citruspflanzen . . . . . .

(m) Alle Samen, Blätter, Pflanzen, Stecklinge und Pfropfreiser von Ulmen und verwandten Pflanzen aus dem europäischen Kontinent, dem Dominium Kanada und anderen ausländischen Gebieten nördlich der Vereinigten Staaten mit der Ausnahme, daß gereinigte Samen aus den ausländischen Gebieten nördlich der Vereinigten Staaten davon befreit sind.

(n) Kaffeepflanzen . . . . . .

(15 F. R. 7469 vom 7. November 1950.)

§ 319.37–28

Geltungsbereich im Inland

. . . . . .

Einfuhr von Früchten und Gemüse. Pflanzenschutzverordnung Nr. 319.56 in der Fassung vom 6. Januar 1954. (Unterabschnitt 319.56 von Kapitel III des Code of Federal Regulations in der Fassung vom 31. Dezember 1955.) (Im Auszug).

§ 319.56

Vorbemerkung zu den Vorschriften

Der Secretary of Agriculture hat folgendes festgestellt, was hiermit bekanntgegeben wird:

(a) daß in Europa, Asien, Afrika, Mexiko, Mittel- und Südamerika sowie in anderen ausländischen Staaten bestimmte Schadinsekten einschließlich Frucht- und Melonenfliegen *(Trypetidae)* vorkommen, die in den Vereinigten Staaten noch nicht, nicht vorherrschend bzw. weit verbreitet vorkommen, handelsüblich in die Vereinigten Staaten eingeführte Früchte und Gemüse befallen und damit eingeschleppt werden können oder mit Schiffsproviant bzw. gelegentlich durch Passagiere oder auf andere Weise in die Vereinigten Staaten gebracht werden können;

(b) daß die unbeschränkte Einfuhr von Früchten und Gemüse aus den genannten Gebieten die Einschleppung von Schadinsekten einschließlich Frucht- und Melonenfliegen *(Trypetidae)* in die Vereinigten Staaten zur Folge haben kann.

Der Secretary of Agriculture erklärt hiermit, gestützt auf die durch das Gesetz des Kongresses vom 20. August 1912 (37 Stat. 315; 7. U. S. C. 151 bis 167) übertragene Vollmacht, daß es zur Verhütung der Einschleppung bestimmter Schadinsekten einschließlich der Frucht- und Melonenfliegen *(Trypetidae)* in die Vereinigten Staaten erforderlich ist – sofern in den Vorschriften und Ausführungsbestimmungen nichts anderes vorgesehen ist –, die Einfuhr von Früchten und Gemüse aus den genannten sowie auch aus anderen ausländischen Gebieten in die Vereinigten Staaten zu verbieten, ferner von Pflanzen oder Pflanzenteilen, die bei diesen Sendungen als Verpackungsmaterial verwendet werden.

Vom 1. November 1923 an ist es bis auf weiteres verboten, aus allen ausländischen Gebieten in die Vereinigten Staaten einzuführen: Früchte und Gemüse, ferner Pflanzen und Pflanzenteile, die bei diesen Sendungen mit Früchten und Gemüse als Verpackungsmaterial verwendet wurden, sofern in den Vorschriften und den dazu ergangenen Ausführungsbestimmungen nichts anderes vorgesehen ist.

Durch diesen Abschnitt bleiben alle zur Zeit geltenden Pflanzenschutzvorschriften u. anderen Bestimmungen, durch die die Einfuhr von Früchten u. Gemüse in die Vereinigten Staaten eingeschränkt ist, in Kraft, mit Ausnahme der Pflanzenschutzverordnung Nr. 49, die die Schwarze Citrusfliege betrifft und die durch diesen Abschnitt aufgehoben wird.

Soweit sich aus dem Zusammenhang nichts anderes ergibt, bedeutet der Ausdruck „Vereinigte Staaten" in diesem Abschnitt das Festland der Vereinigten Staaten, Alaska, Hawaii, Puerto Rico und die Jungferninseln (Virgin Islands) der Vereinigten Staaten.

(Pflanzenschutzverordnung Nr. 56 vom 1. August 1923 in der Fassung von 17 F. R. 7998 vom 4. September 1952.)

Vorschriften und Ausführungsbestimmungen

§ 319.56–1

Begriffsbestimmungen

(a) Frische Früchte und Gemüse: Die genießbaren, mehr oder weniger saftigen Teile von der Ernährung dienenden Pflanzen in rohem oder unverarbeitetem Zustand, wie z. B. Bananen, Orangen, Pampelmusen, Ananas, Tomaten, Pfeffer, Salat usw.

(b) Pflanzen oder Pflanzenteile: Blätter, Zweige oder andere Pflanzenteile oder Pflanzenreste bzw. -abfälle, die beim Reinigen von Obst oder Gemüse anfallen, oder andere Handelsware.

(c) Ersteinlaßstelle: die erste Einlaßstelle in den Vereinigten Staaten, in der die Sendung
(1) zum Verbrauch angeboten wird, oder
(2) zum sofortigen Weitertransport unter Zollverschluß gemeldet wird.

(d) Inspektor: Ein Inspektor der Plant Quarantine Branch, United States Department of Agriculture.

(Pflanzenschutzverordnung Nr. 56 vom 14. November 1936. Vgl. auch 19 F. R. 58 vom 6. Januar 1954.) (Fortsetzung folgt)

HEFT 4
Neue Folge · Jahrgang 14 · April 1960
Der ganzen Reihe 40. Jahrgang

NACHRICHTENBLATT FÜR DEN DEUTSCHEN PFLANZENSCHUTZDIENST

Herausgegeben von der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin durch die Institute der Biologischen Zentralanstalt Aschersleben und Berlin-Kleinmachnow

Der falsche Mehltau des Tabaks, *Peronospora tabacina* Adam, eine für Deutschland bisher unbekannte Tabakkrankheit

Von M. KLINKOWSKI und M. SCHMIEDEKNECHT

Biologische Zentralanstalt der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, Institut für Phytopathologie Aschersleben

Der anomale Witterungsverlauf des Jahres 1959, der für weite Teile Mitteleuropas durch langanhaltende Trockenheit und über den Normalwerten liegende Temperaturen ausgezeichnet war, hat die Entwicklung pilzparasitärer Erkrankungen nicht begünstigt. So sind eine Reihe derartiger Krankheitserscheinungen, die sonst nahezu regelmäßig aufzutreten pflegen, so gut wie ganz ausgeblieben. Um so erstaunlicher war es daher, daß die Tabakpflanze – im Freiland wie im Gewächshaus – an vielen Orten West- und Mitteleuropas von einem Pilz befallen wurde, dessen Vorkommen bisher nur aus Nord- und Südamerika und aus Australien bekannt war (Abb. 1, S. 70). So ist uns durch mündliche Mitteilungen bekannt geworden, daß Infektionen des Tabaks durch den Erreger des falschen Mehltaus (*Peronospora tabacina* Adam) in Holland und in der Deutschen Bundesrepublik stattgefunden haben; eigene Untersuchungen bestätigten dies für das Gebiet der Deutschen Demokratischen Republik. Wir wurden auf diese für uns bisher unbekannte Tabakkrankheit dadurch aufmerksam, daß nahezu schlagartig unsere Tabakanzuchten im Gewächshaus infiziert und vernichtet wurden und innerhalb kurzer Zeit die Anzucht so gut wie unmöglich war. Kurz danach erreichte uns durch freundliche Vermittlung des Instituts für Tabakforschung Dresden ein Bericht, der auf die Verhältnisse im Freilandanbau in den nördlichen Tabakanbaugebieten zwischen Schwerin und Schwedt (Oder) Bezug nahm. Diesem Bericht entnahmen wir, daß in Hagenow (Meckl.) ein Bestand der Sorte „Ergo" auf einer Fläche von 1 ha zusammengebrochen war, wobei der Prozentsatz der infizierten Pflanzen 90 – 95% betrug. Die Krankheit trat an dem genannten Ort nach einem Regen zwischen dem 6. und 10. September im Verlauf von 2 Tagen schlagartig auf. Südlich von Hagenow bei der LPG Warlitz bot sich ein ähnliches Bild. In der Trocknungsanlage Neuhof bei Parchim konnten an angeliefertem Frischmaterial Krankheitssymptome der gleichen Art festgestellt werden. Der Grad der Erkrankung war so stark, daß große Mengen von der Abnahme ausgeschlossen werden mußten. Ein gleicher Tatbestand trifft auch für die LPG Neuhof zu, auch in der LPG Donsühl (Krs. Parchim) bot sich ein ähnliches Bild. Bei der in der Nähe befindlichen LPG Severin kam es ebenfalls zu einem epidemischen Auftreten, das jedoch nur oberes Hauptgut und Obergut in Mitleidenschaft zog, da hier bereits eine 70 bis 80%ige Aberntung erfolgt war. Auf der Anbaufläche der LPG Lalendorf, Krs. Güstrow, war der 3 ha große Feldbestand der Sorte „Ergo" unterschiedlich befallen. Der 1. Satz (22. Mai) ließ nur auf den oberen Blättern Krankheitssymptome erkennen, während der 2. Satz (1. Juni) wesentlich stärker erkrankt war. Die kranken Feldbestände im Kreis Neustrelitz zeigten ein ähnliches Bild, jedoch erfolgte die Infektion hier später, so daß die Auswirkungen der Erkrankung nicht so verhängnisvoll waren wie im Kreis Hagenow. Der Verlauf der Erkrankung in den verschiedenen Feldbeständen läßt eine Ausbreitung in westöstlicher Richtung erkennen, wobei vorwiegend die neu zugelassene Sorte „Ergo" in Mitleidenschaft gezogen worden ist. Die Sorte „Wohlsdorfer Burley" war weniger stark geschädigt. Im Gegensatz zu dem nördlichen Tabakschneidegutanbaugebiet waren in dem östlich an Neustrelitz angrenzendem Zigarrengutanbaugebiet keine der in Frage kommenden Erkrankungen nachweisbar. Vermutlich ist die weitere Ausbreitung der Krankheit in östlicher Richtung durch erneut einsetzende Trockenheit unterbunden worden. In der Deutschen Bundesrepublik ist Anfang September das Vorkommen der gleichen Erkrankung im Tabakforschungsinstitut in Forchheim festgestellt worden sowie vereinzelt in Feldbeständen in Süddeutschland, so z. B. am Kaiserstuhl. Der Krankheitserreger trat auch in Braunschweig und in Tübingen sowie in Berlin–Dahlem auf. Mitte August wurde in der Nähe von Pinneberg ein Tabakfeld beobachtet, in dem etwa 60% der Pflanzen befallen und nicht mehr verwertbar waren. Im Laufe des Monats August hat

sich die Erkrankung in den Tabakkulturen Norddeutschlands ausgebreitet. Auch Tabakkulturen für Virusteste im Gewächshaus, so z. B. in der Nähe von Celle, wurden vernichtet (KRÖBER und BODE, 1960). Verbürgte Nachrichten liegen auch für Holland vor, wie ein Flugblatt des Plantenziektenkundige Dienst in Wageningen (ANONYM 1959) ausweist. Anfang Juli wurden in Holland Tabakanbauflächen so stark befallen, daß zahlreiche Felder umgebrochen werden mußten (van der VEN 1959). Der überraschende mitteleuropäische Seuchenzug von *Peronospora tabacina* im Jahre 1959 ist wohl darauf zurückzuführen, daß eine englische Pflanzenschutzmittelfirma diesen Pilz für ihre Versuche aus den USA einführte und ungenügende Vorsichtsmaßregeln den „Ausbruch" nach Holland (Juli), in die Deutsche Bundesrepublik (August) und in die Deutsche Demokratische Republik (August/September) möglich machten.

Im Zusammenhang mit dieser Situation, die sicherlich nicht erschöpfend für den europäischen Raum dargestellt wurde, besteht Grund zu der Annahme, daß wir uns mit der Biologie und Bekämpfung eines Krankheitserregers vertraut machen müssen, mit dessen Auftreten wir auch in den kommenden Jahren rechnen müssen. Es soll daher Sinn und Zweck dieser Veröffentlichung sein, die wesentlichsten Kenntnisse über *Peronospora tabacina* zu vermitteln und alle an diesem Problem interessierten Kreise auf den für uns bisher unbekannten Krankheitserreger hinzuweisen, die Kenntnis seiner Biologie und Symptomatologie zu vermitteln und die bisher bekannten Möglichkeiten seiner Bekämpfung aufzuzeigen.

Einleitend wurde bereits darauf hingewiesen, daß *Peronospora tabacina* in Nord- und Südamerika sowie in Australien bisher als Krankheitserreger des Tabaks bekannt war. Wir wollen diese Feststellungen noch etwas näher erläutern. In den Vereinigten Staaten ist der falsche Mehltau des Tabaks, der dort als „ blue mold" bzw. „blue mould" oder „downy mildew" bezeichnet wird, aus folgenden Staaten bekannt: Florida, Nord- und Südkarolina, Virginia, Georgia, Kentucky, Pennsylvania, Massachusets, Maryland, Tennessee, Indiana, Ohio, Connecticut, Louisiana, Delaware, Wisconsin und Washington (ANONYM 1932 a, 1932 b, 1933, 1938 b, 1941 a, 1947 a, 1952 a, 1955 a; GAINES und STEVENS 1931; JEHLE 1931; LEHMANN, FLOYD, GRATZ, GAINES und EDGERTON 1931; STEVENS 1932, 1933; HUMPHREY 1935; CLAYTON und GAINES 1938; BOYD 1939; JENKINS 1943; CLARK, VOLK und STOKES 1947; JOHNSON 1947; MILLER und O'BRIEN 1948, 1951; KINCAID 1949; SHAW 1949; SHAW und JERKES 1951; STOVER und KOCH 1951; HYRE 1952, 1953; HILL 1957).

Besondere Bedeutung besitzt die Krankheit in den Südstaaten der USA. In den Staaten Florida und Georgia ist die Krankheit erstmalig im Jahre 1921 beobachtet worden, trat jedoch damals in einer milden Form auf und verursachte keine nennenswerten Schäden. Als das eigentliche Jahr der Einbürgerung des Krankheitserregers in Tabakbeständen in den Vereinigten Staaten wird das Jahr 1931 angesehen, wo erstmalig die Krankheit den Charakter einer Epidemie annahm. (ANGELL und HILL 1932; STEVENS und AYRES 1940). Die damals im Zusammenhang mit dem Auftreten in Florida im Jahre 1921 geäußerte Annahme, das der Krankheitserreger aus Sumatra eingeschleppt worden sein soll, konnte nicht bestätigt werden (BURGER 1921). Es ist vielmehr zu vermuten, daß der Erreger von wildwachsenden *Nicotiana*-Arten im Süden der Vereinigten Staaten auf die Kulturflächenbestände übergegangen ist. So ist die begründet erscheinende Vermutung geäußert worden, daß *Peronospora tabacina* von Kalifornien oder Texas aus oder von der südatlantischen Küste, wo *Nicotiana glauca* Graham wild vorkommt, nach Florida eingeschleppt worden ist (PALM 1921). In Texas und im nördlichen Mexiko tritt der Schadpilz auf wildwachsenden *Nicotiana repanda* Willd. ex Lehm. auf (WOLF 1947), ein gleiches gilt für Nevada und Washington für das Vorkommen auf *N. attenuata* Torr. ex Wats. (STEVENSON und ARCHER 1940; SHAW 1949). In Kanada wurde der falsche Mehltau des Tabaks erstmalig im Jahre 1938 im Südwesten des Staates Ontario festgestellt (KOCH 1938, 1956). Im Dezember 1957 trat die Krankheit zum ersten Male in Kuba, unweit Havanna auf, von wo aus sie sich im Laufe des Januars 1958 rasch über die Insel ausbreitete und ernste Schäden verursachte (HEGGESTAD 1958). Für Südamerika liegen verbürgte Nachrichten über das Vorkommen für die Südstaaten des Kontinents vor. Im Jahre 1938 wurde die Krankheit in Brasilien festgestellt (WOLF 1939), ein Jahr später in Argentinien (FAWCETT 1940) und auch in Chile ist das Vorkommen unter Beweis gestellt worden (ANONYM 1941 b, 1953; TARTAKOWSKY und ARMANDO GARCIA 1942). In Australien ist die Krankheit im Saatbeet schon um 1850 beobachtet worden, jedoch erst seit etwa 1890 genauer bekannt (ANGELL und HILL 1932). Das Vorkommen ist insbesondere auf Queensland, Neusüdwales und Victoria konzentriert (ANONYM 1928, 1934, 1935, 1955 c; SIMONDS 1933; ANGELL und WARK 1955; PONT 1956; ANGELL 1957; HILL 1957). Für den Tabakanbau in Victoria wurde der Vorschlag gemacht und erwogen, die Anzucht nach Neuseeland zu verlegen, wo die Krankheit bisher noch unbekannt ist und die angezogenen Setzlinge dann nach Victoria zu verschiffen (McDONALD 1936). In Südaustralien ist der falsche Mehltau des Tabaks erstmalig 1924 festgestellt worden (SAMUEL 1925).

Zur Frage der wirtschaftlichen Bedeutung des falschen Mehltaus des Tabaks ist zu sagen, daß diese Krankheit in Australien als die verbreitetste und wirtschaftlich wichtigste Krankheit dieser Nutzpflanze angesehen wird. Ertragsausfälle in einzelnen Gebieten bis zu 60% sind bekannt. In Victoria ist insbesondere bei Anbau auf leichten Böden mit Verlusten zu rechnen. Im Jahre 1934 wurde in Neusüdwales der Tabak total vernichtet (ANONYM 1934; ANGELL und HILL 1932; McDONALD 1937; HILL 1957).

Ähnlich liegen die Verhältnisse auch für die Tabakanbaugebiete der USA. Im Staate Florida wird der falsche Mehltau als die wirtschaftlich wichtigste Tabakkrankheit angesehen. Im Jahre 1932 betrug in Südkarolina die durch diesen Pilz bedingte Ertragsminderung 40% und seitdem ist eine permanente Bedrohung gegeben. Unter dem Eindruck des epidemischen Auftretens verminderte sich zur angegebenen Zeit in den Staaten Nord- und Südkarolina sowie Georgia die Tabakanbaufläche um 250 000 acres. Im Jahre 1943 betrugen die Verluste im Staate Virginia, insbesondere in qualitativer Hinsicht, 20 – 50%, was wertmäßig 50 – 150 Dollar/acre entsprach. Viele Tabakanbauer waren gezwungen, mehrfach zu pflanzen, wobei bei jeder zusätzlichen Pflanzung ein erhöhter Prozentsatz mosaikkranker Pflanzen in Kauf

genommen werden mußte. Im Jahre 1954 wurde in Nordkarolina der entstandene Schaden auf 4,5–5 Millionen Dollar geschätzt und Schäden ähnlichen Ausmaßes traten auch im Staate Connecticut auf (CLAYTON und GAINES 1933; ARMSTRONG und SUMNER 1935; JENKINS 1943; CLARK, VOLK und STOKES 1947; PERSON und GARRISS 1955; HILL 1957).

Zur Frage der Krankheitssymptome ist zu bemerken, daß zunächst ein oder mehrere runde, mißfarbig gelb gefärbte Flecke in Erscheinung treten. Gelegentlich entstehen auch größere nekrotische Bezirke (10-20 mm ⌀). Eine Sporulation des Erregers ist in diesem Stadium der Erkrankung, das man als statische Phase bezeichnen kann, nicht zu beobachten. Anschließend erkennt man chlorotische Flecke wechselnder Größe und Zahl pro Blatt sowie gelegentlich auch die Ausbildung nekrotischer Flächen, die oft den größeren Teil der Blattspreite einnehmen können und meist durch die Blattadern scharf begrenzt sind (Abb. 2, S. 64a). Diese Flecke sind auf der Unterseite bedeckt von einem graublauen, makroskopisch gerade noch sichtbaren schimmelartigen Überzug (Abb. 3, S. 64a). Diese Schädigung weist gewisse Parallelen zu Symptomen einer Mangelernährung auf sowie die Frostschäden (gelbe Spitzen), ist von diesen jedoch durch den Pilzrasen deutlich abgegrenzt. Die Sporulation des Erregers erfolgt besonders stark nach Einsetzen der Nekrose. Die nekrotisch verfärbten Bezirke fallen später vielfach aus (Schrotschußeffekt). Frisch infizierte Pflanzen zeigen insbesondere in den frühen Morgenstunden blattunterseits eine charakteristische bläuliche Färbung, die bei der englischen Vulgärbezeichnung Pate gestanden hat. Nach mehrstündiger Sonnenscheineinwirkung ändert sich der Farbton nach grau bis hellbraun. Die Infektion beginnt bei den unteren Blättern der Pflanzen und greift von dort auf die oberen Blätter über. Bei starker Erkrankung werden die Gefäßbündel und schließlich auch Stengel und Wurzeln erfaßt. Die Rippen und Stengel zeigen dann eine dunkle Verfärbung. Das interzellulare Mycel vermag in perennierenden Teilen der Pflanze zu überwintern (ANGELL und HILL 1932; SHAW 1949; HILL 1957).

An Jungpflanzen der Anzucht gibt sich die Erkrankung durch eine fahlere Farbe der Blätter und ein mehr oder weniger starkes Einrollen der Blattränder nach unten zu erkennen (Abb. 4, S. 64a). Auf der Blattunterseite zeigt sich ein weißlicher, kleinflockiger Schimmelrasen, der von wenigen zerstreut liegenden Stellen ausgehend sich rasch ausbreitet und bald die ganze Blattfläche überzieht. Teilweise erstreckt sich der Schimmelbelag sogar auf den Blattstiel. Auch auf der Blattoberseite können vereinzelte Schimmelflöckchen gefunden werden. An Pflanzen beobachtet man bei besonders hoher Luftfeuchtigkeit zu Beginn der Krankheit bisweilen auch dunklere, verwaschene Flecke, die den „Ölflecken" des falschen Mehltaus der Reben ähnlich sind. Werden die Pflanzen sehr trocken gehalten, kann der Schimmelbelag völlig fehlen; er tritt aber sofort auf, wenn Pflanzen, die das Blattrollen zeigen, feucht gehalten werden. Im Saatbeet stark krank aussehende Pflanzen können sich im Verlauf weniger Tage erholen. Dies hängt im wesentlichen von der Befallsstärke und vom Witterungsverlauf ab. Sind die Blätter infizierter Pflanzen nur teilweise abgestorben und herrscht warmes Wetter, so erfolgt die Erholung schnell, bei kühler Witterung dagegen nur sehr langsam. Bei für den Schadpilz günstigem Witterungsverlauf nimmt die Krankheit einen raschen Fortgang. Wenige Tage nach dem Auftreten der ersten Symptome werden die Blätter völlig schlaff, liegen der Erde auf, sterben ab und vertrocknen oder gehen in Fäulnis über. Bald darauf geht die ganze Pflanze ein und im Verlauf von zwei Wochen können alle Sämlinge abgetötet sein. Ältere Pflanzen können bis auf Stengel und Knospen reduziert werden. In derartigen Fällen sind dann auch Bräunungen der Wurzel nachweisbar. Neugebildete Blätter von Setzlingen, die den Primärbefall überstanden haben, zeigen die bereits geschilderte unregelmäßige gelbe Fleckung einschließlich abortiver Läsionen. Das Tabakblatt ist nach dem Ausfall derselben wirtschaftlich so gut wie wertlos. Wir können dahingehend zusammenfassen, daß im Frühling die Pflänzchen in den Saatbeeten zerstört werden und im Herbst die Blätter fast erwachsener Pflanzen, ebenso können die Integumente der heranwachsenden Samen in der Blüte vernichtet werden (ANONYM 1952 b; ANGELL und HILL 1932; CLAYTON und GAINES 1938; PINCKARD und SHAW 1939; WOLF 1957).

Bei mikroskopischer Untersuchung des Schimmelrasens auf der Blattunterseite stellt man fest, daß er aus den Konidienträgern (Sporangienträgern) des Erregers besteht, die durch die Stomata ins Freie treten und den Erreger eindeutig als eine *Peronospora*-Art charakterisieren. Die Höhe der Konidienträger ist sehr variabel und beträgt auf Blättern von alten Pflanzen 500 bis 800 µ; auf jungen Pflanzen sind die Konidienträger mit 400 bis 600 µ etwas niedriger. Vergleichende Messungen lassen eine Korrelation zwischen der Höhe der Konidiophoren und der Länge der zahlreichen kleinen Drüsenhaare des Wirtes vermuten. Diese kleinen Drüsenhaare werden von den Konidienträgern sowohl bei jungen als auch bei alten Pflanzen, bei denen die Trichome länger sind, um etwa 100 µ überragt. Nur die weniger häufigen langen Drüsenhaare und die nicht sezernierenden Haare übertreffen weit in ihrer Größe die Konidienträger. Der Stiel der Konidiophoren ist 10 bis 15 µ dick und macht etwa $^2/_3$ der Gesamthöhe des Trägers aus. Im oberen Drittel sind die Konidienträger 6 bis 8 mal dichotom verzweigt (Abb. 5, S. 64a). Die Äste der Endgabeln sind 7 bis 15 µ lang, streben fast rechtwinklig auseinander und sind leicht gebogen. An ihnen sitzen die elliptischen bis ovalen, glatten Konidien (Sporangien). Ihre Länge beträgt 16 bis 27 µ, meist 21 bis 22 µ, die Breite 12 bis 20 µ, meist 15 µ. An der Ansatzstelle zum Konidienträger haben die Konidien oft eine winzige Papille. Ihr Inhalt ist feingranuliert und erscheint farblos bis leicht gelblich.

Bis zum Jahre 1933 bestand über die Identität des für diese Krankheit vorliegenden Erregers keine Klarheit. Der Erreger wurde zunächst als *Peronospora hyoscyami* de Bary, später als *P. nicatianae* Speg. beschrieben, bis im Jahre 1933 ADAM die heute allgemein als gültig angesehene Bestimmung als *Peronospora tabacina* durchführte. Morphologisch gleicht *Peronospora tabacina P. hyoscyami* völlig, bezüglich des parasitischen Verhaltens ist sie näher mit *P. nicotianae* verwandt. Die mangelnde Identität mit *P. hyoscyami* wird mit der Tatsache begründet, daß *P. tabacina* nicht *Hyoscyamus niger* L. infiziert. Dieses Merkmal allein wird heute vielfach nicht mehr als ausreichend für eine Artentrennung angesehen. Von *P. nicotianae* ist *P. tabacina* dadurch unterschieden, daß die dunkelbraunen Oosporen kleiner sind als die goldbraun gefärbten von *P. nicotianae*. Außerdem ist

Tabelle 1

Vergleichende Messungen an *Peronospora hyoscyami* DeBy., *P. nicotianae* Speg. und *P. tabacina* Adam

Peronospora-Art	Konidien Länge µ	Konidien Breite µ	Konidien Mittelwert µ	Oogonien Größe µ	Oogonien Mittelwert µ	Oosporen Größe µ	Oosporen Mittelwert µ	Autor	
hyoscyami	13–24	13–18						De BARY	1863
	15–24	13–18	23,5×17					FISCHER	1892
	22–27	16–20						BERLESE	1902
	17–32	12–26							
	meist 21–27	16–22	23,9×19,3					GÄUMANN	1923
	20–27	14–20						BAKHTIN	1926
	21–28	17–21	25×19	45–60		30–44		ASHBY*)	
nicotianae	18–20	9–11				50–70		SPEGAZZINI	1891
	15–25	8–14		80–100		50–80			1898
	19	10						ADAM	1933
								CLAYTON und	
		16,7–17,4				62–78		STEVENSON	1936
	18–28	14–19	22,4×16,6	46–85	60,4–62,3	37–70,5	48,1–49,8	ASHBY*)	
tabacina	19–35	14–21	28×17			28–50		ANGELL und	
								HILL	1932
	16–29	13–19	22×17	35–60	46		30	ADAM	1933
	15–28	12–18		60–85		45–75		WOLF et al.	1934
	10,5–24	10,5–21	18,4×15	40–74	53	24–43	32	WOLF et al.	1936
								CLAYTON und	
		12,4–16,5				32–40	39,5	STEVENSON	1936
						24–40	33,2	ASHBY*)	
						29–53	39,7		
	16–27	12–20	21,1×15					eigene Messungen	
	meist 21–22	15	21,7×15,7						

*) zit. nach WOLF et al. 1936

P. nicotianae durch ein rauhes Oosporenepispor ausgezeichnet, wonach sie in die Sektion *Calothecae* zu stellen ist, während *P. hyoscyami* und *P. tabacina* mit ihren glatten Oosporen in die Sektion *Leiothecae* gehören. Nicht bestätigt werden konnte die Feststellung, daß auch die Konidien und ihre Träger von *P. tabacina* kleiner sind (ADAM 1933). Die folgende Tabelle veranschaulicht die morphologischen Verhältnisse der drei *Peronospora*-Arten.

Unsicher ist, ob *Peronospora tabacina* in den drei Gebieten, in denen *Nicotiana*-Arten einheimisch sind (Nordamerika, Südamerika, Australien), endemisch ist oder ob es sich von einem dieser drei Zentren ausgebreitet hat.

In frisch infiziertem Material findet man lediglich Konidien. Für die Konidienkeimung wird eine Temperaturspanne von 1–3 bis 29 °C (Optimum 15–23°) angegeben bei mindestens 98,2% rel. Luftfeuchtigkeit. Herrschen Temperaturen von 16–20 °C, so erfolgt im Verlauf von 24 Stunden eine starke Konidienkeimung (ARMSTRONG und SUMNER 1935). Anderen Angaben ist zu entnehmen, daß für die Konidienkeimung zwei Temperaturoptima bestehen: 2 bis 10 bzw. 18 bis 26 °C, wobei Temperaturen von 18 bis 24 °C die Blattinfektion begünstigen sollen und Temperaturen von 30 °C und mehr die Infektion verhindern (CLAYTON und GAINES 1945). Behauptet wird, daß Pflanzen, die sich von den Auswirkungen einer Infektion erholt haben, im Freiland nicht mehr anfällig sein sollen, jedoch gelingt im Infektionsversuch eine Reinfektion. Die Konidien können auf weite Entfernungen durch den Wind verbreitet werden, ebenso spielen Regen, der Mensch und das Tier, Kleidung und Insekten eine Rolle für die Ausbreitung des Erregers (ANGELL und HILL 1932; CLAYTON und GAINES 1938; HILL 1957). WOLF (1957) berichtet, daß die Konidien von *Peronospora tabacina* durch die Kartoffelmotte *(Gnorimoschema (Phtorimaea) operculella* Zell.) verschleppt werden können.

Die Konidien von *P. tabacina* keimen seitlich mit einem Keimschlauch aus (Abb. 6, S. 64a). Dieser bildet auf einen Berührungsreiz ein kleines Appressorium. Damit heftet sich der Erreger auf der Epidermis seiner Wirtspflanze an und dringt mit einer dünnen, fadenförmigen Infektionshyphe durch die Cuticula und Epidermisaußenwand direkt in die Epidermiszelle ein, vergrößert sich wieder auf den normalen Hyphendurchmesser und sendet Haustorien in das umgebende Cytoplasma und in die angrenzenden Zellen. Erreichen die Hyphe oder einer ihrer Zweige die innere Wand der Epidermiszelle, bilden sie eine weitere Anschwellung, durchbohren die Zellwand mit einem dünnen Hyphenstrang und gelangen so in das Interzellularsystem des Mesophylls. Der Keimschlauch kann auch in eine Blatthaarzelle eindringen, und die Hyphe passiert dann Zelle um Zelle, bis sie das Mesophyll erreicht. Hier breitet sich der Pilz, der wieder seine normale Hyphenstärke angenommen hat, nach allen Seiten aus. Zum Nahrungsentzug aus den Wirtszellen legen sich die interzellulären Hyphen mit breiter Fläche an die Parenchymzellen an und entsenden in diese mehrere fingerförmige Haustorien (Abb. 7, S. 64a). Gelangt eine Hyphe in eine Atemhöhle, wächst sie an die Spaltöffnung heran, schwillt etwas an, und während die Haupthyphe im Mesophyll weiterwächst, schiebt sich ein dünner Seitenzweig durch den Spalt des Stomas, schwillt außerhalb desselben wieder an und entwickelt sich zum Konidienträger. In weit fortgeschrittenen Stadien der Erkrankung wachsen die Konidienträger z. T. auch direkt durch die Epidermis hindurch, ohne eine Spaltöffnung dazu zu verwenden, auch in den großen Interzellularräumen des Schwammparenchyms können sich Konidienträger entwickeln (HENDERSON 1937). Der gesamte Infektionsvorgang von der Konidienkeimung bis zur Sporulation dauert ungefähr eine Woche. Die Konidien werden in den frühen Morgenstunden gebildet und sind bei Sonnenaufgang ausgereift (McGRATH und MILLER 1958). Änderungen der relativen Luftfeuchtigkeit und mechanische Erschütterungen führen zum Abwerfen der Konidien von den Trägern (PINCKARD 1942; CRUICKSHANK 1958). Die Konidien bleiben zwei

Abb. 2: Krankheitssymptome am ausgereiften, trockenen Tabakblatt (ca. 1/3 natürl. Größe)

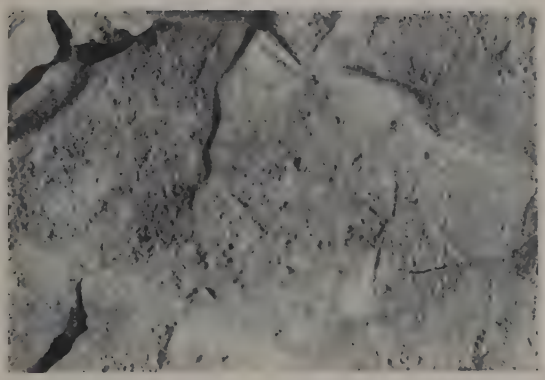

Abb. 3 ➤: Konidienträgerrasen auf der Blattunterseite (2,5 ×)

Abb. 4: Krankheitssymptome an junger Tabakpflanze (Battrollung und beginnende Gelbfleckung)

Abb. 5 ▲: Konidienträger von *Peronospora tabacina* Adam

Abb. 7 ▼: Hyphen und Haustorien (▲) im Mesophyll des Tabakblattes

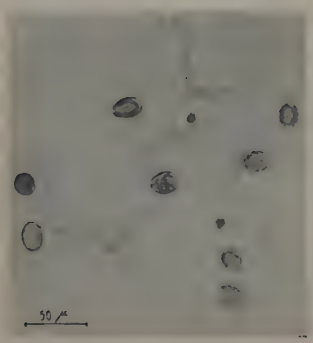

Abb. 6 ◄: Keimende Konidien von *Peronospora tabacina* Adam

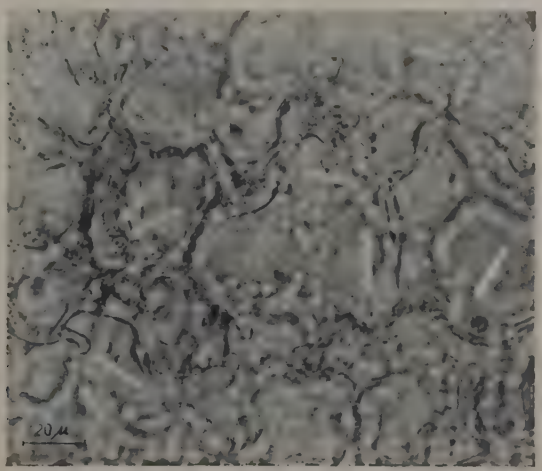

Abb. 9: Einfluß der Temperatur auf die Infektion von *Peronospora tabacina* Adam. Die Pflanzen wurden nach erfolgter Infektion 48 Std. folgenden Temperaturen ausgesetzt: A – 4,5 °C, B – 10 °C, C – 18 °C, D — 24 °C, E – 27 °C u. F – 32 °C. Die Temperaturen von von 18 und 24 °C begünstigen die Krankheitsentwicklung. (Nach CLAYTON und GAINES)

Abb. 10: Bekämpfung durch Temperaturregulierung. A unbehandelte Kontrolle. B nachts auf über 21 °C erwärmt. (Nach CLAYTON und GAINES)

Monate lebensfähig, wenn sie kühl und feucht bzw. über fünf Wochen lebensfähig, wenn sie trocken aufbewahrt werden. (ANGELL und HILL 1931, 1932). Das Mycel des Erregers ist auch im Blattstiel, im Stengel, in der Infloreszenz und oft auch in der Wurzel nachweisbar (HILL 1957).

Nach ADAM (1933) kommt es zur Bildung von Oosporen, wenn stark befallene Blätter zwei Wochen im Dunkeln gehalten werden, jedoch werden nach HILL (1957) Oosporen relativ selten gebildet. Uns ist es bisher noch nicht gelungen, durch diese Art der Behandlung Oosporen zu erhalten. Die Oosporen werden im Wirtsgewebe gebildet und reifen innerhalb 4 bis 7 Tagen nach dem Tod der Zellen. Nach der Überwinterung beginnen sie zu keimen. Das erste Anzeichen hierfür ist die gleichmäßig granuläre Beschaffenheit, die der Oosporeninhalt annimmt. Bald darauf bildet sich ein Keimschlauch aus, der durch einen Riß in der braunen Innenmembran und der hellen Oogoniumhülle nach außen tritt oder diese durchbohrt. Der Inhalt des Keimschlauches, der zunächst wie der Oosporeninhalt körnig u. braun gefärbt ist, wird beim weiteren Wachstum der Keimhyphe heller und klarer. Von vielen Tausend untersuchten Oosporen gelang es WOLF, McLEAN und DIXON (1936) nur bei sehr wenigen, diese zur Keimung zu bringen. PERSON und LUCAS (1935) beobachteten bei der Oosporenkeimung keine Keimhyphe, sondern die Entwicklung von sessilen Sporangien, die bis zu 100 Zoosporen entließen. Später stellten sie fest, daß diese Sporangien, die sie irrtümlich als die Produkte der Oosporenkeimung von *P. tabacina* ansahen, zu einer bodenbewohnenden Chytridialen, *Phlyctochytrium sp.*, gehören, die auf den Oosporen von *P. tabacina* parasitiert (PERSON, LUCAS und KOCH 1955).

Die Seltenheit, mit der die Oosporen von *P. tabacina* gebildet werden und die geringe Keimungsbereitschaft derselben macht es unwahrscheinlich, daß nur überwinterte Oosporen die primäre Infektionsquelle für epidemisches Auftreten des Blue mould darstellen (STOVER und KOCH 1951). Es wird daher angenommen, daß die Primärinfektionen bei Massenauftreten von Konidien ausgehen, die auf überwinterten Tabakpflanzen, Wurzelsprossen bzw. ausgesamten Pflanzen oder Wildarten reichlich gebildet werden. Dies trifft für Texas, Florida und Georgia zu. In den nördlicher gelegenen Staaten, wo die Winter zu streng sind, um lebende Wirtspflanzen überwintern zu lassen, kommt es nur zu Epidemien nach Sporenschauern, die vom Wind aus den Südstaaten herangetragen werden (ANDERSON 1937; WOLF 1947; VALLEAU 1944, 1947, 1955; HYRE 1952; McGRATH und MILLER 1958). In Australien liegen die Verhältnisse ähnlich wie im Süden der USA. Hinzu kommt, daß sich hier das Hauptkrankheitsauftreten nicht nur auf das Frühjahr beschränkt, wie in den USA, sondern die ganze Vegetationsperiode hindurch die Krankheit gleich schwer ist. Die Tabakpflanzen sind in Australien meist systemisch erkrankt, wobei sogar die Samen infiziert werden und der Erreger deshalb samenübertragbar ist, was in Amerika bisher niemals beobachtet wurde. Aus diesen Gründen ist in Australien die Krankheit jährlich sehr schwer, während sie in Nordamerika nur in manchen Jahren ernste Formen annimmt (ANGELL 1929; ANGELL und HILL 1932; McGRATH und MILLER 1958).

Vermutlich tritt der Erreger in verschiedenen biologischen Rassen auf, darauf deuten unterschiedliche Befallsbefunde in Australien bzw. Süd- und Nordamerika hin, sowie Differenzen in der Auswirkung bei Bekämpfungsmaßnahmen in der Form von Spritzungen oder Stäubungen, der mangelnden Infektionsmöglichkeit der Eierpflanze und der Tomate in Australien u. a.

Es sei kurz darauf eingegangen, welchen Einfluß Umweltfaktoren auf den Krankheitsverlauf ausüben. Nach CLAYTON und GAINES (1938) entwickelt sich die Krankheit im zeitigen Frühjahr bei nächtlichen Minimumtemperaturen zwischen 4 und 10 °C nur langsam. Unter derartigen Verhältnissen bleiben infizierte Blätter einige Tage am Leben, sie produzieren jede Nacht neue Sporen, jedoch bleibt die Infektion auf einzelne Teile des Saatbeetes beschränkt. Ein epidemischer Ausbruch erfolgt nach warmen Nächten (Temperatur über 10 °C), die von Nebel oder leichtem Regen gefolgt sind, während starke Niederschläge die Entwicklung hemmen. Bei frühzeitigem Eintritt günstiger Temperaturen hält selbst nachfolgende kühle Witterung die Krankheitsentwicklung nicht auf. Sobald die nächtlichen Minimumtemperaturen 17 – 20 °C übersteigen, verschwindet die Krankheit. Da das Mycel bis zu Temperaturen von 24 °C sehr aktiv bleibt, das Blattgewebe aber schnell abstirbt, werden nur noch wenige Sporen gebildet. Kühle Witterung, die nach frühzeitigem Auspflanzen folgt, verursacht starke Schäden an den unteren Blättern, spätere Aussaaten leiden weniger. Die Intensität der Sporenbildung wird nach CRUICKSHANK und MUELLER (1957) wesentlich reduziert durch eine rel. Luftfeuchtigkeit von weniger als 97% oder ein Diffusionsdruckdefizit von mehr als 3 – 4 Atm. bei sonst günstigen Licht- und Temperaturbedingungen (Abb. 8, S. 68).

Für das Auftreten von *Peronospora tabacina* ist die Januartemperatur von wesentlicher Bedeutung. Ist diese abnorm hoch, so ist mit einer starken Infektion zu rechnen. Vermutlich wird die Oosporenkeimung durch hohe Temperaturen stimuliert, so daß besonders frühzeitige Infektionen erfolgen. Im Süden der Vereinigten Staaten von Amerika haben 20jährige Beobachtungen enge Beziehungen zwischen der Januartemperatur und dem Auftreten der Krankheit ergeben. (ANONYM 1952 c, MILLER und O'BRIEN 1949). Über den Einfluß unterschiedlicher Temperaturen auf den Infektionserfolg vermittelt auch Abb. 9, S. 64b näheren Aufschluß. Mit einem primären Krankheitsausbruch ist zu rechnen, wenn auf der Bodenoberfläche die Minimumtemperaturen nicht unter 10 °C betrugen und die unteren Blätter groß genug sind, um mit dem Boden in Kontakt zu gelangen (DIXON, McLEAN und WOLF 1935). Pflanzen auf Böden, die reich mit organischem Stickstoff versorgt sind, werden nicht so stark geschädigt wie Pflanzen, die lediglich mit anorganischem Stickstoff versorgt wurden (ANONYM 1956). HENDERSON (1936) konnte in Sandkulturen feststellen, daß bei geringer N- oder hoher K-Versorgung der Pflanzen eine hohe Anfälligkeit gegeben ist, während Pflanzen, die nur gering mit K und gut mit N versorgt waren, eine beachtliche Resistenz aufwiesen. Erwähnt sei noch, daß in nicht gehackten Tabakfeldern die Unkräuter die Infektion begünstigen, sie verzögern das Abtrocknen des Taus bzw. des Regens und begünstigen damit die Sporenkeimung (ANGELL und WARK 1955).

Neben dem Tabak (*Nicotiana tabacum* L.) werden auch andere *Nicotiana*-Arten sowie weitere Vertreter der Familie der Solanaceen von *Peronospora tabacina* befallen. So werden als Wirtspflanzen genannt: *Nicotiana acuminata* (Grah.) Hooker, *N. attenuata*

Torr. ex Wats., *N. benthamiana* Domin., *N. bigelovii* (Torr.) Wats., *N. glauca* Grah., *N. glutinosa* L., *N. langsdorffii* Weinm., *N. longiflora* Cav., *N. nudicaulis* Wats., *N. paniculata* L., *N. pauciflora* Remy, *N. plumbaginifolia* Viv., *N. repanda* Willd. ex Lehm., *N. sylvestris* Speg. et Comes, *N. trigonophylla* Dunal, *Lycopersicon esculentum* Mill., *L. pimpinellifolium* Mill., *Capsicum annuum* L. und *Solanum melongena* L. (ANONYM 1955 c; ANGELL und HILL 1932; ADAM 1933; ARMSTRONG und SUMNER 1935; HILL 1957). *Capsicum annuum* weist in der Regel nur unbedeutende Infektionen auf, im Jahre 1948 wurde es jedoch im Staate Florida stärker befallen (TRISDALE 1948). Auch bei der Tomate und bei der Eierpflanze pflegen die Schäden in der Regel nur leicht zu sein. Über künstliche Infektion wird bei *Nicotiana suaveolens* Lehm. und *N. rustica* L. von ADAM (1933) berichtet, während CLAYTON u. GAINES (1934) die letztgenannte Art als resistent bezeichnen. Nach CLAYTON (1945) sind eine Reihe von *Nicotiana*-Arten, insbesondere australische, durch hohe Resistenz ausgezeichnet. Hierbei ist der Altersfaktor zu berücksichtigen, da die in Frage kommenden Arten bis zu einem Lebensalter von 6 – 8 Wochen anfällig bleiben, ein gleiches gilt, wenn die Pflanzen schlecht entwickelt oder einem besonders starken Infektionsdruck ausgesetzt sind. VIENNOT-BOURGIN (1949) führt unter den resistenten Arten *Nicotiana longiflora* und *N. plumbaginifolia* auf, die, wie bereits erwähnt, von anderen Autoren als anfällige Arten bezeichnet werden. WOLF (1957) nennt als Arten mit hoher Resistenz: *Nicotiana rotundifolia* Lindl., *N. maritima* Wheeler, *N. megalosiphon* Heurck et Mueller, *N. goodspeedii* Wheeler und *N. exigua* Wheeler. Die letzgenannte Art weist keine Anfälligkeit im Jugendstadium auf, sondern zeigt in allen Entwicklungsstadien Resistenz. Die Resistenz von *Nicotiana debneyi* Domin. ist vom hypersensiblen Typ (ANONYM 1955 b; CLAYTON 1947, 1953). Auch Hybriden von *Nicotiana tabacum* × *N. debneyi* sowie die F_2 zeigen eine gewisse Feldresistenz (KINCAID 1941). Nach bisherigen Feststellungen gibt es keine resistenten Handelssorten, jedoch bestehen Unterschiede im Grad der Anfälligkeit (ANONYM 1935).

Für die Bekämpfung falscher Mehltaupilze haben sich in der Regel kupferhaltige Handelspräparate bewährt. So ist es verständlich, daß Mittel dieser Art auch zur Bekämpfung des falschen Mehltaus des Tabaks eingesetzt wurden. Kupferkalkbrühe (2–3–50 bzw. 2–4–50) hemmt zwar die Infektionsausbreitung des Erregers, beeinträchtigt aber gleichzeitig das Wachstum der Wirtspflanze (ANONYM 1932 a). Dieser Angabe widerspricht in gewisser Weise eine weitere (ANONYM 1935), wonach weder Kupferkalkbrühe noch Spritzungen mit Kupferemulsion bzw. kolloidalem Kupfer die Infektion verhindern, sondern lediglich die Krankheitsausbreitung verzögern. Heute kommt der Anwendung kupferhaltiger Mittel in diesem Zusammenhang nur noch ein historisches Interesse zu. Es entspricht allgemeiner Auffassung, daß Kupferkalkbrühe zur Bekämpfung des falschen Mehltaus des Tabaks nur eine geringe Wirkung besitzt und zumeist phytotoxisch wirkt. Auch die Anwendung kolloidaler Kupfermittel hat sich – ebenso wenig wie die Mischung von Kupferoxyd + Baumwollsaatölemulsion – durchsetzen können (HILL 1957).

Seit 1942 werden Thiocarbamate mit Erfolg eingesetzt. In erster Linie ist hier das Eisendimethyldithiocarbamat (Fermat = Ferbam = Nu Leaf = Ferradow) zu nennen, gleich wirksam sind Zineb (Dithan Z–78 = Parzat) und Maneb (Dithan M-22 = Manzat), jedoch bedingt letztgenannte Verbindung nicht selten Pflanzenschäden. Im Saatbeet erfolgt die Anwendung dieser Verbindungen als Stäube- und Spritzmittel, während im Freiland den ersteren in der Regel der Vorzug eingeräumt wird. Zur Anwendung werden u. a. empfohlen: 10%iger Fermatstaub + 1% Zinksulfat, die als äquivalent von 20% Fermat angesehen werden (ANONYM 1947 a). In infektionsbegünstigenden Verhältnissen hat man gute Erfolge mit Dithan Z-78- und Parzat-Staub (6,5% Zineb) erzielt, wobei diese Mittel mit Pyrophyllit, Dilvex oder Tabakstaub gestreckt wurden (ANONYM 1952 d; CLAYTON und GROSSE 1954). In Anzuchtbeeten soll man wöchentlich zweimal stäuben, wobei 15%iger Fermat-Staub empfohlen wird oder 10%iger Dithan Z-78-Staub. Der Beginn des Stäubens soll vor Ausbruch der Erkrankung liegen, spätestens im Beginn des Vierblattstadiums. Bei einer Krankheitserwartung sollte jede Pflanze mit Staub bedeckt sein, denn Fermat schützt nur die bedeckte Pflanze, es wirkt nicht schlechthin vorbeugend. Bei kleineren Pflanzen rechnet man 1,5 – 2 lb/100 sq. yds [800 – 1100 g/100 m²], bei größeren 3,5 lb [1900 g] auf die gleiche Fläche (ANONYM 1947 b; CLARK, VOLK und STOKES 1947). Bei Anwendung von 1,5 bis 2 g/Ltr. Fermat und der gleichen Menge Kalk wird bei zweimaliger Behandlung im Vierblattstadium der Bekämpfungserfolg mit 95 – 100% angegeben (ANDERSON 1938). Im Saatbeet wird auch eine Mischung von 10% Zineb + 1% Parathion + 3% DDD als Stäubemittel empfohlen, während zur Spritzung 12 oz. [340 g] Zineb + 1/4 pt. [120 ml] 40%iges Tetraäthylpyrophosphat (oder 4 oz. [115 g] 15%iges Parathion) + 4 oz. [115 g] 50%iges wettable DDD-Pulver in 25 gal. [100 l] Wasser verwendet werden sollen (ANONYM 1952 a). Andere Autoren (ANONYM 1955 a) halten eine zweimalige Stäubung pro Woche nicht für ausreichend, sondern fordern eine dreimalige Anwendung von Dithan Z-78 oder Parzat (15 –35 lb/acre [= 16,8 – 39,2 kg/ha]).

Auch die Empfehlung der Anwendung zu Beginn des Vierblattstadiums ist nicht allgemein anerkannt, so wird auch eine Bekämpfung bereits im Zwei- bis Dreiblattstadium empfohlen, wobei von Zineb 2 g/Ltr. und von Ferbam 2,5 g/Ltr. als erforderlich angegeben werden. Bei Anwendung im Freiland fordert man bei Zineb 4 und bei Ferbam 5 g/Ltr. (ANONYM –). Auch über die Art des Wirkungsmechanismus der hier in Frage kommenden Mittel besteht keine einheitliche Auffassung. Wurde bereits einmal erwähnt, daß schlechthin eine vorbeugende Wirkung bei Stäubung nicht zu erwarten sei, so wird eine solche von GARRISS (1950) für Spritzungen mit 65% Dithan Z-78 (¾ lb zu 25 gals. Wasser [= 350 g/100 l]) als gegeben angesehen. Gleich wirksam sollen 76% Fermat (1 lb auf 25 gal. [455 g/100 l]) sein. Kanadische Angaben (McEVOY 1948) lassen erkennen, daß man dort Fermat sowohl vorbeugend wie zur direkten Bekämpfung als Stäubemittel verwendet.

Nach TAYLOR (1953) können Zineb und Ferbam bei Zusatz zum Boden chemotherapeutisch wirken. Abschließend zur Frage der Dithiocarbamate sei noch auf siebenjährige Versuche in Nordkarolina hingewiesen. Dort wird das Ergebnis dahingehend zusammengefaßt, daß man Zineb als 6,5%igen Staub oder 2 lb/100 gal. Wasser [910 g/400 l] verspritzen soll. Für Ferbam werden entsprechend 3 auf 100

[1,4 kg/400 l] bzw. 11,4% Staub genannt. Zineb war in seiner Wirkung dem Ferbam überlegen, jedoch traten bei erstgenanntem Mittel gelegentlich leichte Schäden auf. Als wirksam erwiesen sich auch Manzat (0,5 auf 100 [225 g/400 l]), Vancid (2 auf 100 [900 g/400 l] und 6%) und Fermat (4 auf 100 [1,7 kg/400 l] und 15%), die ausnahmslos nicht phytotoxisch wirkten. Mit einer gewissen Phytotoxizität ist bei Phygon (¾ auf 100 [350 g/400 l] und 1 auf 100 [455 g/400 l]) zu rechnen, während Cadminat (⅝ auf 100 [280 g/400 l]) wirksam und harmlos ist (TODD 1955).

Über ungenügende Wirksamkeit liegt uns nur eine einzige Angabe vor. Sie bezieht sich auf Zineb, das in Australien ohne ausreichende Wirkung blieb. Das Versagen wird damit in Verbindung gebracht, daß möglicherweise in Australien andere Stämme von *Peronospora tabacina* vorliegen als in den USA (ANONYM 1956).

Gelegentlich als Bekämpfungsmittel findet auch Wismuthsubsalicylat Erwähnung, so werden hier 12 oz. [350 g] in 50 gal. [200 l] + 8 oz. [230 g] Vatsol O. T. C. (= Natriumdioctylsulphosuccinat) angegeben (ANONYM 1943). In einer anderen Angabe (CLAYTON 1942) wird von einer Kombination von 1,5 lb [680 g] Wismuthsubsalicylat + 1 lb [450 g] Vatsol O. T. C. gesprochen. In dieser Mischung soll eine gute Haftfähigkeit gegeben sein bei mangelnder Phytotoxizität. An zweiter Stelle wird Benzylsalicylat genannt (0,25 lb [115 g] auf 100 gal. [400 l]), jedoch treten hier gelegentlich Wachstumshemmungen auf. Salicylsäure und Zinksalicylat (0,5 lb in 1 gal. Öl [225 g/3,8 l]), emulgiert und verdünnt, auf 100 gal. [400 l] erwiesen sich ebenfalls als wirksam, führen aber leicht zu Schädigungen der Pflanze. Versprechend waren auch Butoxyäthylsalicylat, Dinitrosalicylsäure und Salicylsäure, die alle in einer Konzentration von 0,5 lb [225 g] in Öl zur Anwendung kamen. Zu berücksichtigen ist jedoch, daß die meisten Salicylate schwer erhältlich sind und außerdem die Kostenfrage zu beachten ist.

Dem Wismuthsubsalicylat wird nach CLAYTON (1945) eine größere Dauerwirkung als dem Fermat zugeschrieben. Die Anwendung kann sowohl vorbeugend als auch zur direkten Bekämpfung erfolgen (McEVOY 1948). Bei der Anwendung zur Stäubung werden 10–15% gefordert, wobei als Streckmittel Pyrophyllit (Pyrax ABC) verwendet werden soll (GRAHAM, CLAYTON, GAINES, SMITH und TODD 1947).

Große Bedeutung kommt zur Krankheitsbekämpfung der Anwendung von Paradichlorbenzol (PDB) bei der Tabakanzucht zu. Das aus ihnen sich entwickelnde Gas ist schwerer als Luft. Die PDB-Begasung ist einfach und relativ billig. Sie hat den Vorzug, daß sie auch bei regnerischer Witterung, wenn eine Anwendung anderer Mittel sehr schwierig ist und wenig Aussicht auf Erfolg verspricht, durchgeführt werden kann. Die Seitenwände der Anzuchtkästen müssen genügend hoch sein, damit die PDB-Kristalle über der Oberfläche der Tabakpflanzen ausgelegt werden können. Seitenwände von 30–35 cm sind als hierfür ausreichend anzusehen. Die Auslage muß derart erfolgen, daß keine Tabakpflanze mehr als 1 m von den Kristallen entfernt ist. Zu diesem Zweck erweist sich die Auslage von 10 cm breiten Brettern (längs und quer) als zweckmäßig und ausreichend. Besser ist es, die PDB-Kristalle auf einen Stoffüberzug über den Kästen zu tun, sofern dieser nicht zu dicht ist. Diese Methode ist die wirtschaftlichste und wirkungsvollste. Hierbei ist es nicht erforderlich, das PDB trocken zu halten, jedoch darf es nicht von den Brettern herabgewaschen werden. Eine Anfeuchtung vermindert die Verdampfung des PDB nur unwesentlich, so daß aus diesem Grunde die Behandlung auch bei regnerischem Wetter wirksam ist. Während der Behandlung sollen die Anzuchtkästen oberflächlich abgedeckt werden, wobei die Bedeckung mit Wasser anzufeuchten ist. Die Bretter und die Abdeckung sind nach erfolgter Behandlung zu entfernen. Die Behandlung soll dann einsetzen, wenn die ersten Anzeichen einer Erkrankung zu beobachten sind. Bei einer Behandlung in drei Nächten sind 2 – 4 pounds/100 square yards [1,1 – 2,2 kg/100 m²] pro Nacht erforderlich. Wird die Behandlung nur zweimalig durchgeführt, so erhöhen sich die Aufwandmengen auf 3 – 4 pounds [1,6 – 2,2 kg] (TISDALE u. KINCAID 1939).

Kann die Begasung mit PDB erst erfolgen, wenn die Erkrankung bereits vorhanden ist, so sind 2–3 oz./4 – 5 sq. yds [57 – 85 g/3,3 – 4,2 m^2 = 14 – 26 g/m^2] an 2–3 aufeinanderfolgenden Nächten erforderlich, bei Fortführung der Behandlung benötigt man dann 1 oz. [28,3 g = 7 – 8,5 g/m^2] zur Begasung (ANONYM 1938 b; CLARK, VOLK und STOKES 1947). Schädigungen der Pflanzen können auftreten, wenn zur Zeit der Behandlung der Boden feucht ist oder wenn die Kristalle ungleich verteilt werden (ANONYM 1941 a). Eine PDB-Bedampfung, die jede zweite Nacht auf einem Geweberahmen durchgeführt wird, wirkt für die Dauer der Behandlungsperiode krankheitsverhütend (ANDERSON 1944).

Eine PDB-Behandlung sollte kurz vor Sonnenuntergang erfolgen. Findet die erste Behandlung bei Infektionsbeginn statt, so muß sie zweimal wöchentlich wiederholt werden (jedoch nicht in zwei aufeinanderfolgenden Nächten). Der größte Zeitraum zwischen zwei Behandlungen sollte vier Tage betragen. Bei anhaltend kühler Witterung sind wöchentlich drei Behandlungen notwendig. Im allgemeinen reichen für die Dauer der Anzucht 5 – 10 Behandlungen aus. Es sei ausdrücklich darauf verwiesen, daß Behandlungen, die am Tage durchgeführt werden, wirkungslos bleiben (CLAYTON, GAINES, SHAW, SMITH und GRAHAM 1941). Die Verdampfungsrate von PDB hängt von der Größe der Kristalle ab sowie von der Art und Größe der Oberfläche, auf der sie verteilt sind und von den herrschenden Temperaturverhältnissen. Die Verdampfungsrate steigt mit verminderter Größe der Kristalle, wobei zu beachten ist, daß die Kristalle unter 0,9 mm aggregieren (CLAYTON, GAINES, SHAW und SMITH 1942). Der Wirkungsmechanismus des PDB ist als genestatisch im Sinne einer Verhütung der Sporenbildung anzusehen, eine derartige Wirkung ist unabhängig von einer fungistatischen bzw. fungiziden Wirkung (HORSFALL 1945).

Anstelle von PDB wird oft Benzol empfohlen und zur Anwendung gebracht. Man schreibt ihm unter gewissen Verhältnissen eine höhere Wirksamkeit zu, so soll PDB bei niedrigen Temperaturen nur in mangelndem Ausmaß eine weitere Ausbreitung der Krankheit verhüten (ANONYM 1940). Es wird hier u. a. allnächtliche Oberflächenbedampfung von Benzol, zusammen mit Anfeuchtung der Saatbeetbedeckung, empfohlen (ANONYM 1939). Benzol übt einen völligen Schutz aus, als Substitut ist Toluol geeignet. Die optimale Konzentration des Benzoldampfes variiert mit der Temperatur und der Nähe der Infektionsquelle. Eine Verdunstungsfläche von 1 : 100 ist normalerweise ausreichend, bei Bedingungen, die für die Krankheit besonders günstig sind, ist die Fläche auf 1 : 72 zu be-

schränken. Bei derartigen Behandlungen bleiben Baumwollbedeckungen, die mit Cuprammonium behandelt wurden (5% Kupfersulfat in Wasser + genügend Ammonium zur Lösung des Niederschlages), ohne Pilzbewuchs (ALLAN, HILL und ANGELL 1937, 1938). Bei regnerischer Witterung schädigen Benzoldämpfe, Toluol wirkt dann ausgesprochen toxisch. Geschädigte Tabakpflanzen erholen sich, wenn die Verdampfungsfläche von 1 : 72 auf das Doppelte verändert wird (ANGELL, ALLAN und HILL 1936). Da Benzol in starker Konzentration pflanzenschädigend wirkt, ist Zusatz von Schmieröl zu empfehlen, wodurch die Verdampfungsschnelligkeit des Benzols verlangsamt wird. Bei einem Mischungsverhältnis von einem Teil Benzol zu 5 Teilen Öl dauert die Verdampfung 12 – 14 Stunden. Die Größe der Verdampfungspfannen soll ungefähr 1/7 der Saatbeetfläche betragen (McLEAN, WOLF, DARKIS und GROSS 1937). Eine Saatbeetbehandlung mit Benzol sollte nach erfolgter Keimung, spätestens jedoch 10–14 Tage danach, erfolgen. Im Norden von Queensland geschieht dies jede dritte Nacht, im Südwesten in jeder Nacht (PONT 1956).

Bei atmosphärischem Druck sind Konzentrationen der Benzoldämpfe über zwei Volumenprozent für junge Pflanzen schädlich, wenn die Blätter während der Behandlung feucht sind. Der Wert für trockene Blätter beträgt 3%. Die Konidien des Pilzes werden bei 0,5% vernichtet. Die toxische Wirkung des Benzols beruht auf der Absorption durch die Zellwände und der nachfolgenden Lösung lipoider Substanzen in der Plasmamembran, die u. a. Permeabilitätsveränderungen bedingen (PINCKARD, WOLF, McLEAN, DARKIS und GROSS 1939).

Bei Prüfung anderer Dämpfe war Xylol zweieinhalbmal so wirksam wie Benzol. Betatrichloräthan hatte im Vergleich zu Benzol die fünffache und Pentachloräthan die fünfzehnfache Wirkung. Xylol steht jedoch für Mittel des Pflanzenschutzes nur in begrenzter Menge zur Verfügung, und Pentachloräthan hat den Nachteil, daß behandelte Pflanzen stark welken, wenn sie der Sonne ausgesetzt sind (CLAYTON, GAINES, SHAW und SMITH 1942).

Abschließend zur Anwendungsmöglichkeit chemischer Mittel sei noch angeführt, daß Orthocid 406 wirkungslos blieb (ANONYM 1952 e), im Gegensatz zu

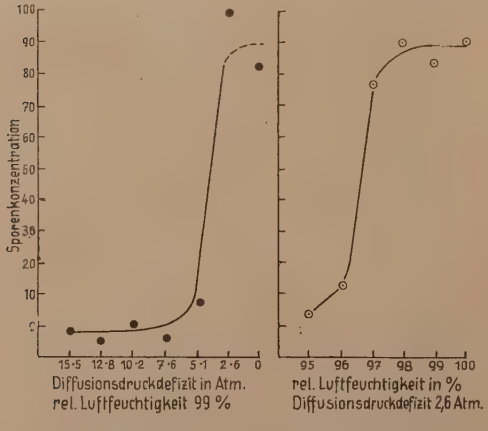

Abb. 8: Beziehung zwischen Diffusionsdruckdifizit, relativer Luftfeuchtigkeit und Sporulation von *Peronospora tabacina* Adam. (Nach CRUICKSHANK und MUELLER)

Oxychinolinbenzoat, allerdings mit der Einschränkung, daß vorher weder Zink- noch Kupfersulfat angewendet wurden (ANONYM 1949). Seit wenigen Jahren liegen Ergebnisse über die Anwendung von Antibiotika zur Bekämpfung des falschen Mehltaus des Tabaks vor. So wird über gute Bekämpfungserfolge nach der Anwendung von Streptomycin berichtet. Systemisch absorbiertes Streptomycin akkumuliert in den Geweben der Tabakpflanze. Auf die Blattoberfläche als Exsudate austretende Tropfen reduzieren die Befallsstärke (ANONYM 1955 b; HILL 1957). Weitere Erfahrungen liegen mit Agrimycin vor. Im Abstand von einer Woche sollen insgesamt vier Spritzungen erfolgen. Zur Anwendung werden 100 ppm Agrimycin (15% Streptomycinsulfat + 1,5% Terramycin) empfohlen (KIRBY 1955). Analog zu Zineb liegt auch hier aus Australien eine Notiz vor, wonach Streptomycin ohne ausreichende Wirkung blieb (ANONYM 1956).

Wie bereits anläßlich der Erörterung der Biologie des Erregers berichtet wurde, kommt dem Temperaturfaktor eine besondere Bedeutung zu. Diesen Tatbestand sucht man sich auch im Rahmen der Bekämpfungsmöglichkeiten im Sinne einer Vorbeuge zunutze zu machen (Abb. 10, S. 64b). Eine absolute Unterdrükkung des Krankheitserregers soll dann gegeben sein, wenn die Anzuchttemperatur auf 7 °C gehalten wird (ANONYM 1928). Auch eine konstante Minustemperatur von 31 °C im Saatbeet verspricht einen guten Erfolg, jedoch ist diese Maßnahme teuer in der Durchführung (ARMSTRONG und SUMNER 1935). In Kanada hält man Temperaturen um 40–41° C für 5 Stunden wöchentlich für ausreichend (McEVOY 1948). Umfangreichere praktische Erfahrungen liegen für Neusüdwales vor (MAY 1933). Hier wird nach Bodensterilisation mit strömendem Dampf der Tabaksamen in den noch warmen Boden eingesät. Der Samen wird mit einem Brett angedrückt und mit feinem Sackleinen überdeckt, das vier- bis fünfmal täglich mit Wasser angefeuchtet wird. Die Temperatur im Anzuchtbeet wird durch Zuführung warmer Luft auf mindestens 7 °C gehalten oder muß über 43 °C steigen. Bei der Bewässerung sollen die Anzuchtbeete nicht geöffnet werden bis die Pflanzen genügend abgehärtet sind, d. h. bis die Blätter 5 bis 7 cm lang sind. Derartige Setzlinge sind zu verpflanzen, wenn sie 20 cm groß sind (MAY 1933).

Zu weiteren Maßnahmen vorbeugender Art gehören, daß Tabakanzuchtbeete nicht breiter als 1,8 m sein sollen (ANONYM 1938 b). Die günstigste Lage für die Anzuchtbeete sind Südosthänge, die vor Nord- und Westwinden geschützt sind und eine maximale Sonneneinstrahlung den ganzen Tag über besitzen. Der Boden soll gut entwässert und durchlüftet sein. Sumpfiger Untergrund und Schatten sind zu vermeiden (McGRATH und MILLER 1958). Von größter praktischer Auswirkung ist die Forderung nach restloser Vernichtung aller Ernterückstände, damit jedes mögliche Infektionsreservoir zerstört wird (ANONYM 1934, 1938 c, 1947 c, 1952 b). Zu den vorbeugenden Maßnahmen gehört es auch, in Befallsgebieten Anzuchtbeete nicht ein zweites Mal zu verwenden (VALLEAU 1953, 1955).

Zu Fragen eines Warndienstes nehmen eine Reihe von Arbeiten Stellung. MILLER (1948) berichtet über die Einrichtung eines Warndienstes in den USA im Jahre 1947, der 32 Oststaaten betreut und Prognosen für vier Krankheiten, darunter der blue mould des Tabaks, stellt. Das Gesamtgebiet ist in drei Regionen eingeteilt, mit einer staatlichen Versuchsstation in jeder

Region als Stützpunkt. Der Warndienst arbeitet mit Beobachtern, die Berichte über Zeit und Ort des Auftretens, das Wetter, die Ausbreitung der Krankheit und aufgetretene Schäden an den Stützpunkt einsenden. Diese Berichte werden zu Warnmeldungen ausgewertet, die an die Beobachter und an den Pflanzenschutzdienst zurückgehen, welche danach ihre Anordnungen zu treffen haben. Auf Grund dieser Berichte liegen seit Bestehen des Warndienstes für dieses Gebiet genaue Angaben über Auftreten und Ausmaß der Krankheit vor, die bei rechtzeitiger Bekämpfung stets in Schranken gehalten werden konnte (MILLER 1952; MILLER u. O'BRIEN 1948, 1949, 1950, 1951, 1952).

Zusammenfassung

1. *Peronospora tabacina* Adam ist 1959 erstmalig in Europa aufgetreten. Das bisherige Verbreitungsgebiet erstreckte sich auf Teile Nord- und Südamerikas und Australiens.
2. In den amerikanischen und australischen Tabakanbaugebieten zählt die Krankheit zu den wirtschaftlich wichtigsten und verursacht fast alljährlich erhebliche Schäden.
3. Der Erreger zerstört im Frühjahr die Jungpflanzen im Saatbeet und im Herbst die Blätter der erwachsenen Pflanzen.
4. Morphologisch gleicht *P. tabacina* der *P. hyoscami*, in ihrem parasitischen Verhalten steht sie *P. nicotianae* nahe.
5. Die Konidienkeimung ist bei Temperaturen zwischen 1 – 3 und 29 °C und mindestens 98,2% rel. Luftfeuchtigkeit möglich.
6. Die Verbreitung des Erregers erfolgt durch Wind, Regen, Mensch und Tier.
7. Die Infektion erfolgt direkt durch die Epidermis (*Botrytis*-Typ), die Ausbreitung im Wirt ist interzellulär. Die Konidienträger treten durch die Spaltöffnungen ins Freie.
8. Das epidemische Auftreten der Krankheit geht von Konidien aus, die an überwinterten Tabakpflanzen reichlich gebildet und über weite Strecken vom Wind verweht werden. Infektionen durch überwinterte Oosporen reichen meist nicht für ein Massenauftreten von *P. tabacina* aus.
9. Neben Tabak (*Nicotiana tabacum* L.) werden auch andere *Nicotiana*-Arten sowie weitere Vertreter der Familie der Solanaceen befallen. Einige *Nicotiana*-Arten sind für die Krankheit unanfällig.
10. Zur Bekämpfung werden bevorzugt Thiocarbamate empfohlen, entweder als Stäube- oder als Spritzmittel. In der Tabakanzucht hat Paradichlorbenzol große Bedeutung erlangt. Gelegentlich finden auch Salicylate und neuerdings Antibiotika Verwendung.

Резюме

1. Впервые *Peronospora tabacina* Adam появилась в Европе в 1959 году. До этого она была распространена только в частях Северной и Южной Америки и Австралии.
2. В американских и австралийских табаководческих районах эта болезнь имеет важное экономическое значение и ежегодно причинает большой вред.
3. Весной возбудитель разрушает рассаду а осенью листья взрослых растений.
4. В морфологическом отношении *P. tabacina* похожа на *P. hyoscyami*, а по своему паразитическому поведению она близка *P. nicotianae*.
5. Конидии могут прорастать при температуре от 1—3 и 29° С и относительной влажности воздуха не менее 98,2 %.
6. Возбудитель распространяется ветром, дождем, человеком и животными.
7. Инфекция осуществляется непосредственно через эпидермис (тип *Botrytis*) распространение в хозяине — межклеточное. Конидиеносцы выступают наружу через щелевидные отверстия.
8. Эпидемическое появление появление болезни исходит от конидий, которые в большом количестве образуются на перезимовавших табачных растениях ветром разносятся на большие расстояния. Инфекция перезимовавшими ооспорами в большинстве случаев недостаточно для массового появления *P. tabacina*.
9. Наряду с табаком (*Nicotiana tabacum* L.) другие виды *Nicotiana* и прочие представители семейства паслёновых тоже поражаются. Отдельные виды *Nicotiana* не поражаются этой болезнью.
10. Для борьбы преимущественно рекомендуется применять тиокарбаматы для опыления или опрыскивания. При выращивании рассады большое значение приобрел парадихлорбензол. Иногда применяются салицилаты, а в последнее время и антибиотики.

Summary

1. *Peronospora tabacina* Adam has occurred in Europe for the first time in the year 1959. The prevailing region of distribution extended to parts of North- and South America and of Australia.
2. In the American and Australian areas of tobacco growing the disease is among the economically most important ones and causes remarkable damage nearly every year.
3. The causal fungus kills the young plants in the seedbed in spring and destroys the leaves of the grown plants in autumn.
4. Morphologically *P. tabacina* resembles *P. hyoscyami* as to its parasitical behaviour *P. nicotianae*.
5. The germination of the conidias is possible at temperatures between 1 to 3 and 28 °C and a rel. humidity of the air of at least 98.2%.
6. The distribution of the pathogen occurs by means of wind, rain, man, and animal.
7. The infection takes place directly through the epidermis (*Botrytis*-type), the distribution within the host is an intercellulary one. The conidiophores come out through the stoma.
8. The epidemic occurrence of the disease originates from the conidias which are producted abundantly on hibernating tobacco plants and strewn by the wind over long distances. Infections by hibernated oospores generally do not suffice for a wide spread appearance of *P. tabacina*.
9. Besides tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) also other species of *Nicotiana* are infected as well as further representatives of the family of the solanaceae. Some species of *Nicotiana* are resistant against the disease.
10. Thiocarbamates are specially recommended for the control, either as dust or spray. At the tobacco raising paradichlorobenzene has become of great importance. Occasionally also salicylates and recently antibiotica have been used.

Abb. 1: Verbreitungsgebiet von *Peronospora tabacina* Adam

Literaturverzeichnis:

ANONYM: Tobacco seedbed management. Pennsylvania state univ., coll. agric., Circ. 462.

–: Biology. Annual report of the department of agriculture New South Wales for the year ended 30th June, 1927, 1928, 18-19

–: Biennial report of the North Carolina department of agriculture from July 1, 1930 to June 30, 1932, 1932a

–: North Florida experiment station. Annual report Florida agricultural experiment station for the fiscal year ending June 30, 1932, 1932b, 149-156

–: Downy mildew on tomato and pepper. Plant dis. reptr., 1933, *17*, 37-39

–: Control of blue mould of tobacco. Fruit world Australia, 1934, *35*, 585

–: Tobacco diseases. Smoking tests. Queensland agric. j. 1935, *44*, 37-39

–: Fiftieth annual report of the Kentucky agricultural experiment station for the year 1937, Part I, 1938a

–: Blue mold (downy mildew) of tobacco and its control. Virginia agric. exp. stat., Bull. 318, 1938b

–: Plant diseases. Notes contributed by the biological branch. Agric. gaz. New South Wales, 1938c, *49*, 320-324 and 386-390

–: Thirteenth annual report of the Commonwealth council for scientific and industrial research for the year ended 30th June, 1939, 1939

–: Fourteenth annual report of the Commonwealth council for scientific and industrial research for the year ended 30th June, 1940. 1940

–: Blue mould of tobacco. Florida agric. exp. stat., rep. 1938-40. 1941a, 17-18

– : Principales enfermedades parasitarias que fueron objeto de consulta en el segundo semestre (Julio-Diciembre) de 1941. Bol. sanid. veg. Santiago, 1941b, *1*, 52-55

–: Research and farming 1943. Sixty-sixth annual report of the North Carolina agricultural experiment station, 1942-3. 1943

–: Annual report of the agricultural experiment station, Florida, for the year ending June 30, 1945, 1947a

–: Dusting tobacco plantbeds for blue-mold control. Georgia coast. plain exp. stat., mimeogr. paper 42, 1947b

–: Plant diseases. Notes contributed by the Biological Branch. Downy mildew (Blue mould) of tobacco and spotted wilt of tomatoes. Agric. gaz. New South Wales, 1947c, *58*, 571-574

–: Science for the farmer. Pennsylvania agric. exp. stat. report 1948-9, Bull. 515, 1949

Neues Auftreten 1959

–: Plant pathology and plant breeding. Georgia exp. stat., report 1950-51, 1952a, 55-61

–: Krankheiten und tierische Schädlinge an Tabak. Inst. Tabakforschung Wohlsdorf-Biendorf, Merkblatt 5, 1952b

–: Correlation of the incidence of plant disease and temperature. Nat. agric. chem. ass. news, 1952c, *10*, 6

–: Annual report of the agricultural experiment stations, Florida, for the year ending June 30, 1951, 1952d

–: Science for the farmer. Pennsylvania agric. exp. stat., rep. 1950-51, 1952e

–: Determinaciones micológicas VI. Agríc. téc. Santiago, 1953, *13*, 166-168

–: Results of 1954 fungicide tests. Agric. chem. 1955a, *10*, 39–42. 47–51, 53-59, 125 and 127

–: Seventh annual report of the Commonwealth scientific and industrial research organization for the year ending 30th June, 1955, Canberra, 1955b

–: New plant diseases. Agric. gaz. New South Wales, 1955c, *66*, 312

–: Eighth annual report of the Commonwealth scientific and industrial research organization for the year 1955–56. Canberra, 1956

–: Valse meeldauw in tabak. Plantenziektenkundige dienst Wageningen, Vlugschr. 76, 1959

ADAM, D. B.: Blue mould of tobacco. On the morphology of the fungus and its nomenclature. J. dep. agric. Victoria, 1933, *31*, 412–416

ALLAN, J. M., A. V. HILL und H. R. ANGELL: Downy mildew (blue mould) of tobacco: its control by benzol and other vapours in covered seed-beds. III. J. counc. sci. industr. res. Australia, 1937, *10*, 295-308

–, – und –: Downy mildew (blue mould) of tobacco: its control by benzol and other vapours in covered seed-beds. IV. J. counc. sci. industr. res. Australia 1938, *11*, 247-253

ANDERSON, P. J.: Downy mildew of tobacco. Connecticut agric. exp. stat., Bull. 405, 1937, 61–82

–: Control of blue mold of tobacco by a new spray. Science n. s. 1942a, *96*, 409

–: A successful spray for blue mold of tobacco. Plant dis. reptr. 1942b, *26*, 201-202

–: Tobacco diseases in 1942. Connecticut agric. exp. stat., Bull. 469, 1943, 106-128

–: Diseases of tobacco in 1943. Connecticut agric. exp. stat., Bull. 478, 1944, 105–110

–: Combating blue mold of tobacco. Connecticut agric. exp. stat. Circ. 181, 1952

ANGELL, H. R.: Blue mould of tobacco. Investigations concerning seed transmission. J. counc. sci. industr. res. Austral. 1929, *2*, 156-160
–: The relation of districts and of blue mould in seed beds to loss of tobacco in fields in North Queensland. J. Austral. inst. agric. sci. 1957, *23*, 144-147
–, J. ALLAN, und A. V. HILL: Downy mildew (blue mould) of tobacco: its control by benzol and toluol vapours in covered seed beds. II. J. counc. sci. industr. res. Austral. 1936, *9*, 97-106
– und A. V. HILL: The longevity of the conidia of certain fungi (Peronosporales) under dry conditions. J. counc. sci. industr. res. Austral., 1931a, *4*, 178-181
– und –: Blue mold of tobacco. Longevity of conidia. J. counc. sci. industr. res. Austral. 1931b, *4*, 181-184
– und –: Downy mildew (blue mould) of tobacco in Australia. Counc. sci. industr. res. Commonwealth Austral., Bull. 65, 1932
–, – und J. M. ALLAN: Downy mildew (blue mould) of tobacco: its control by benzol and toluol vapours in covered seed-beds. J. counc. sci. industr. res. Austral. 1935, *8*, 203-213
– und D. C. WARK: Blue mould of tobacco. I. Weeds in relation to disease percentages in young transplants. J. Austral. inst. agric. sci. 1955, *21*, 104-106
ARMSTRONG, G. M. und W. B. ALBERT: Downy mildew of tobacco on pepper, tomato, and eggplant. Phytopathology 1933, *23*, 837-839
– und C. B. SUMNER: Investigations on downy mildew of tobacco. South Carolina agric. exp. stat., Bull. 303, 1935
BAKHTIN, V.: Note on the oospores of Peronospora hyoscyami de Bary. Mater. Mikol. 2 Fitopat. 1926, *5*, 158–160
DE BARY, A.: Recherches sur le développement de quelques champignons parasites. Ann. sic. nat. Paris, part. bot. 1863, 4, sér. *20*, 5–148
BERLESE, A. N.: Saggio di una monografia delle peronosporacee. Riv. patol. veget. 1902, *10*, 185-295
BOYD, C. C.: Downy mildew injury of tobacco in the field and after harvest in Massachusetts. Plant dis. reptr. 1939, *23*, 381-382
BURGER, O. F.: Peronospora disease of tobacco. Florida state plant, 1921, *5*, 163-167
CLARK, F., G. M. Volk und W. E. STOKES: Plant beds for flue-cured tobacco. Florida agric. exp. stat., Bull. 435, 1947
CLAYTON, E. E.: Studies on methods for the measurement of disease resistance in N. tabacum. Phytopathology, 1936, *26*, 89
–: Spraying as a method of control for mildew (Peronospora tabacina) and wildfire (Bacterium tabacum) in tobacco plant beds. Phytopathology, 1937, *27*, 124
–: Fungicidal value of the salicylates. Science, n. s. 1942, *96*, 366
–: Resistance of tobacco to blue mold (Peronospora tabacina). J. agric. res. 1945, *70*, 79-87
–: Blue mold control in tobacco beds. U. S. dep. agric. Publ. AIS 37, 1945
–: Aerosol treatments for the control of tobacco blue-mold disease. Phytopathology 1946, *36*, 684
–: New kinds of tobacco. U.S. dep. agric., Yearb. agric. 1943-1947. 1947, 363-368
–: Study of disease resistance from interspecific crosses. Phytopathology 1950, *40*, 5
–: Control of tobacco diseases through resistance. Phytopathology 1953, *43*, 239-244
– und H. H. FOSTER: Fungicidal studies with special reference to the vegetable oils. Phytopathology 1939, *29*, 5
– und – J. G. GAINES: Downy mildew of tobacco. U. S. dep. agric. Circ. 263, 1933
– und –: Progress in the control of tobacco downy mildew. Phytopathology 1934, *24*, 5
– und –: Blue mold (downy mildew) disease of tobacco. U. S. dep. agric. Farmers Bull. 1799, 1938
–, –, T. E. SMITH, W. M. LUNN und K. J. SHAW: Control of the blue mold (downy mildew) disease of tobacco by spraying. U. S. dep. agric., Techn. Bull., 650, 1938
–, –, K. J. SHAW, T. E. SMITH und T. W. GRAHAM: Gas treatment for the control of blue mold disease of tobacco. U. S. dep. agric. Leafl. 209, 1941
–, –, – und –: Gas treatment for the control of blue mold disease of tobacco. U. S. dep. agric. Techn. Bull. 799, 1942
– und –: Temperature in relation to development and control of blue mold (Peronospora tabacina) of tobacco. J. agric. res. 1945, *71*, 171–182
– und J. J. GROSSO: Tobacco blue mold control with zineb dusts. Plant dis. reptr. 1954, *38*, 771-773
– und J. E. McMurtrey: Tobacco diseases and their control U. S. dep. agric., Farmers Bull. 2023, 1950
–, T. E. SMITH, K. J. SHAW, J. G. GAINES, T. W. GRAHAM und C. C. YEAGER: Fungicidal tests on blue mold (Peronospora tabacina) of tobacco. J. agric. res. 1943, *66*, 261-276
– und J. A. STEVENSON: Nomenclature of the tobacco downy mildew fungus. Phytopathology 1935, *25*, 516-521
– und –: Peronospora tabacina Adam, the organism causing blue mold (downy mildew) disease of tobacco. Phytopathology 1943, *33*, 101-113
CRUICKSHANK, I. A. M.: Environment and sporulation in phytopathogenic fungi. I. Moisture in relation to the production and discharge of conidia of Peronospora tabacina Adam. Austr. j. biol. sci. 1958, *2*, 162-170
– und K. O. MUELLER: Water-relations and sporulation of Peronospora tabacina Adam. Nature 1957, *180*, 44-45
DARNELL-SMITH, G. P.: Biological branch. Dep. agric. New South Wales ann. rep. 1920-21, 1922, 27
DICKSON, J. G.: Diseases of field crops. New York, Toronto and London, 1956, 2. Auflage
DIXON, L. F., R. A. McLEAN und F. A. WOLF: The initiation of downy mildew of tobacco in North Carolina in 1934. Phytopathology, 1935, *25*, 628-639
–, – und –: Relationship of climatological conditions to the tobacco downy mildew. Phytopathology 1936, *26*, 735-759
FAWCETT, G. L.: Departamento de botánica y fitopatologia. Ex Memoria anual del año 1939. Rev. industr. agric. Tucumán 1940, *30*, 44–49
FENNE, S. B.: Summary of results of tobacco blue mold (downy mildew) control demonstrations in Virginia, 1946. Plant dis. reptr. 1946, *30*, 382-384
FISCHER, A.: Phycomycetes. In RABENHORST: Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. 1892, 2. Auflage, *1*, Abt. 4, Kummer, Leipzig
GAINES, J. G. und N. E. STEVENS: Downy mildew of tobacco. Plant dis. reptr. 1931, *15*, 32–33 und 40
GARRISS, H. R.: Tobacco blue mold control. North Carolina agric. exp. stat., Ext. Circ. 348 (A), 1950
GÄUMANN, E.: Beiträge zu einer Monographie der Gattung Peronospora Corda. Beitr. z. Krytogamenflora der Schweiz -932, *5*, 1–360
GIGANTE, R.: Le malattie batteriche e crittogamiche dei semenzai di tabacco. Tabacco 1949, *53*, 3-29
GRAHAM, T. W., E. E. CLAYTON, J. G. GAINES, T. E. SMITH und F. A. TODD: Organic compounds for control of tobacco blue mold. Phytopathology 1947, *37*, 125–138
GRATZ, L. O.: Field and laboratory studies of tobacco diseases. Florida agric. exper. stat., Ann. rep. for the fiscal year ending June 30th, 1931, 176-178
GROSSO, J. J.: Control of tobacco blue mold by antibiotics. Plant dis. reptr. 1954, *38*, 333
GUMAER, W.: Control of blue mould of tobacco with benzene vapour. Industr. engng. chem. 1938, *30*, 1076-1081
HEALD, F. D.: Manual of plant diseases. New York and London, 1933, 2. Auflage
HEGGESTAD, H. E.: Blue mold disease situation in Cuba. U. S. D. A. Plant dis. warn. letter 3, March 18, 1958
HENDERSON, R. G.: Experiments on the control of downy mildew of tobacco. Phytopathology 1934, *24*, 11
: Control of downy mildew of tobacco. Phytopathology 1935, *25*, 19
–: Effect of nutrients on susceptibility of tobacco plants to downy mildew. Phytopathology 1936a, *26*, 94
–: Promising fungicides for tobacco downy mildew control. Phytopathology 1936b, *26*, 94
–: Histological studies of infection and sporulation of Peronospora tabacina in tobacco seedlings. Phytopathology 1937, *27*, 131
HILL, A. V.: Blue mould of tobacco. Commonwealth sci. industr. res. org. Austral. Div. plant industr., techn. pap. 9, 1957
–: Occurrence, spread and severity of blue mold, Peronospora tabacina Adam, of tobacco in field plants. J. Austral. inst. agric. sci. 1959, *25*, 55-58
– und J. M. ALLAN: Downy mildew (blue mould) of tobacco attempts at control by the use of (I) sprays, and (II) heated seedbeds. J. counc. sci. industr. res. Austral. 1936, *9*, 220-232
– und H. R. ANGELL: Downy mildew (blue mould) of tobacco. I. The influence of overwintered plants, II. Wild hosts, and III. Spraying. J. counc. sci. industr. res. Austral. 1933, *6*, 260-268
– und –: Downy mildew (blue mould) of tobacco: prevention of its development in inoculated and infected seedlings by benzol. J. counc. sci. industr. res. Austral. 1936, *9*, 249-254
– und M. MANDRYK: Influence of moisture on efficiency of benzol in the control of blue mould of tobacco. J. Austral. inst. agric. sci. 1956, *22*, 214-217
HOROWITZ, B., R. D. CROLL und T. C. BELL: Nicotiana rustica as an Australian field crop. J. Austral. inst. agric. sci. 1948, *14*, 61-70
HORSFALL, J. G.: Fungicides and their action. Waltham and London. 1945
HUMPHREY, H. B. und J. I. WOOD: Diseases of plants in the United States in 1933. Plant dis. reptr. 1935, Suppl. 86
HYRE, R. A.: Wind dissemination of Peronospora tabacina. Plant dis. reptr. 1952, *36*, 335
–: Aerial dissemination of the tobacco blue mold fungus. Plant dis. reptr. 1953, *37*, 447
JEHLE, R. A.: Tobacco seedbed survey in Maryland. Plant dis. reptr. 1931, *15*, 85-86
JENKINS, W. A.: An appraisal of downy mildew as a factor in field losses of bright tobacco in Virginia during the 1943 season. Plant dis. reptr. 1943, *27*, 298-299
JOHNSON, J.: Tobacco blue mold in Wisconsin. Plant dis. reptr. 1947, *31*, 419-420
KINCAID, R. R.: Control of downy mildew (blue mold) of tobacco in Florida. Florida agric. exp. stat., Press Bull. 498, 1936
–: A copper-soap spray for control of tobacco downy mildew. Phytopathology 1941, *31*, 286-288

: Three interspecific hybrids of tobacco. Phytopathology 1949, *39*, 284-287
– und W. B. TISDALE: Downy mildew (blue mold) of tobacco. Florida agric. exp. stat., Bull. 330. 1939
KIRBY, R. S.: Control of tobacco wildfire with streptomycin preparations. Plant dis. reptr. 1955, *39*, 14
KOCH, L. W.: Blue mold of tobacco in Canada. Lighter 1938, *8*, 8-9
–: Control of the blue mould diseases of tobacco. Canad. dep. agric. Publ. 716, Circ. 171, 1941
–: The 1945 epidemic of blue mould of tobacco in Ontario. Lighter 1945, *15*, 1-4
–: Tobacco diseases in Canada. Their occurrence, relative importance and measures for control. Lighter 1956, *26*, 10-16
– und Z. A. PATRICK: Rootrot investigations in Ontario. Lighter 1953, *23*, 16-18
– und R. H. STOVER: Tobacco diseases and the present status of their investigation in Canada. Lighter 1951, *21*, 10-15
KRETCHMAR, H. H.: An apparatus for the application of benzol to tobacco seed-beds. J. dep. agric. Western Austral. 1936, *13*, 380-383
KRÖBER, H. und O. BODE: Über die 1959 erstmalig in Deutschland aufgetretene Peronospora-Krankheit des Tabaks. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 1960. *12*, 17-22
LEHMANN, S. G., D. Y. FLOYD, L. O. GRATZ, J. G. GAINES und C. W. EDGERTON: Tobacco downy mildew. Plant dis. reptr. 1931, *15*, 43-45
LUCAS, G. B. und L. H. PERSON: Factors influencing oospore germination in Peronospora tabacina. Phytopathology, 1954 a, *44*, 332
– und –: Factors influencing oospore germination in Peronospora tabacina. Plant dis. reptr. 1954 b. *38*, 242-244
MANDELSON, L. F.: Frog eye leaf spot and barn spot of tobacco. Queensland agric. j. 1933 a, *40*, 401-408
–: Additional recommendations for the control of blue mould of tobacco. Queensland agric. j. 1933 b, *40*, 465-469
–: Fungicidal experiments for the control of blue mold of tobacco. Queensland agric. j. 1933 c, *40*, 470-494
MANDRYK, M.: Control of blue mould (Peronospora tabacina Adam) in infected tobacco seedlings. J. Austral. inst. agric. sci. 1957, *23*, 319-322
MAY, R. G.: Prevention of blue mould of tobacco. Methods adopted with success at Bathurst. Agric. gaz. New South Wales 1933 *44*, 745-748
McCALLAN, S. E. A.: Dithiocarbamate fungicides. Agric. chemicals 1946, *1*, 15-18
McDONALD, W. J. B.: Blue mould in tobacco. Trial of New Zealand seedlings. J. dep. agric. Victoria 1936, *34*, 19-21 und 32
–: The utilization of benzol in the tobacco industry. J. dep. agric. Victoria 1937, *35*, 157-160
McEVOY, E. T.: Construction and management of tobacco seed-beds. Canad. dep. agric. Farmer Bull. 148, 1948
McGRATH, H. und P. R. MILLER: Blue mold of tobacco. Plant dis. reptr., 1958, Suppl. 250, 1-35
McKNIGHT, T.: Further experiments on mildew prevention in calico with special reference to tobacco seedbed covers. Queensland agric. j. 1938, *50*, 4-7
McLEAN, R. und J. A. PINCKARD: Field studies on paradichlorobenzene in the control of tobacco downy mildew. Phytopathology 1940, *30*, 16-17
–, –, F. R. DARKIS, F. A. WOLF und P. M. GROSS: The use of paradichlorobenzene in seedbeds to control tobacco downy mildew. Phytopathology 1940, *30*, 495-506
–, F. A. WOLF, F. R. DARKIS und P. M. GROSS: Control of downy mildew of tobacco by vapours of benzol and of other organic substances. Phytopathology 1937, *27*, 982-991
MILLER, P. R.: The research and marketing act crop plant disease forecasting project. Plant dis. reptr. 1948, *32*, 160-166
–: Late blight appears. Cause and control of damping-off and root rot in conifer seedbeds. Agric. chemic. 1952, *7*, 81, 83, 85, 137 and 139
– und M. O'BRIEN: The warning service in 1948. Tobacco blue mold-potato and tomato late blight-cucurbit downy mildew. Plant dis. reptr., 1948, Suppl. 178, 171-291
– und –: January temperatures in relation to the distribution and severity of downy mildew of tobacco. II. A review of the past nineteen years. Plant dis. reptr. 1949, *33*, 418-425
– und –: The plant disease warning service in 1949. Plant dis. reptr., 1949, Suppl. 188, 297-314
– und –: The plant disease warning service in 1950. Plant dis. reptr., 1950, Suppl. 197, 559-572
– und –: The plant disease warning service in 1951. Plant dis. reptr., 1951, Suppl. 208, 237-251
– und –: Plant disease forecasting. Bot. rev. 1952, *18*, 547-601
– und –: The plant disease warning service in 1952. Plant dis. reptr., 1952, Suppl. 217, 203-212
OWEN, J. H.: Weather as related to plant disease development in the Gainesville area of Florida from January to April, 1955. Plant dis. reptr. 1955, *39*, 467-469
PALM, B. T.: The false mildew of tobacco introduced into the United States from the Dutch East Indies? Phytopathology 1921, *11*, 430-432
–: Bestrijding van plagen en ziekten in de tabakscultur. Verslag van een studiereis in Europa en de Ver. Staaten. Meded. Deli proefstat. Medan-Sumatra, 1923, Ser. 2, *30*
PERSON, L. H. und H. R. GARRISS: Widespread and severe outbreak of tobacco blue mold in the field in 1954. Plant dis. reptr. 1955, *39*, 228-230
– und G. B. LUCAS: Oospore germination in Peronospora tabacina. Phytopathology, 1953, *43*, 701-702
– und W. J. KOCH: A chytrid attacking oospores of Peronospora tabacina. Plant dis. reptr. 1955, *39*, 887-888
PETERS, L. und M. SCHWARTZ: Krankheiten und Beschädigungen des Tabaks. Mitt. Kais. Biol. Anstalt Land- und Forstw. 1912, H. 13, 7-76
PINCKARD, J. A.: The mechanism of spore dispersal in Peronospora tabacina and certain other downy mildew fungi. Phytopathology 1942, *32*, 505-511
– und R. McLEAN: Paradichlorbenzol, an eradicant fungicide, effective against, downy mildew of tobacco. Phytopathology 1939, *29*, 216-219
– und –: A laboratory method for determining the fungicidal value of vapors and its application to paradichlorobenzene in the control of tobacco downy mildew. Phytopathology 1940, *30*, 19
– und L. SHAW: Downy mildew infection of flue-cured tobacco in the field. Phytopathology 1939, *29*, 79-83
–, F. A. WOLF, R. McLEAN, F. R. DARKIS und P. M. GROSS: Laboratory studies on toxicity of benzol vapors to tobacco seedlings and to Peronospora tabacina. Phytopathology 1939, *29*, 177-187
PITTMAN, H. A.: "Downy mildew" (so-called "blue-mould") of tobacco. The industry's most serious menace, and how to combat it. J. dept. agric. Western Australia, 2nd Ser., 1931, *8*, 264-272
PONT, W.: Tobacco diseases in Queensland. Queensland agric. j. 1956, *82*, 635-640 und 675-682
POPOVA, A. A.: Diseases of the tobacco Nicotiana rustica L. (Preliminary communication). Morbi plantarum. Leningrad. 1929, *18*, 45-53 (russisch)
PRINCE, A. E.: Initial infections of tobacco blue mold on old and new beds in South Carolina. Plant dis. reptr. 1945, *29*, 270-271
SAMUEL, G.: Annual report of the lecturer on plant pathology. Rep. min. agric. S. Australia for the year ending 30th June, 1924. 1925, 76-78
SAVULESCU, T.: L'état phytosanitaire en Roumanie durant l'année 1929-1930. Ann. inst. rech. agron. Roumanie, 1931, *3*, 240-256
SHARP, A.: Tobacco seedbed covers. J. dep. agric. Western Australia, 1936, *13*, 503-507
–: Experiments with tobacco seed-bed covers at Manimup (1937) J. dep. agric. Western Australia, 1938, *15*, 248-251
SHAW, C. D. und W. D. YERKES: The downy mildews (Peronosporaceae) of the Pacific Northwest. Trans. Brit. mycol. soc. 1951, *34*, 170-173
SHAW, C. G.: Peronospora tabacina in Washington State. Phytopathology 1949, *39*, 675-676
SIMMONDS, J. H.: The work of the pathological branch. Ann. rep. Queensland dep. agric. stock for the year 1932-3, 1933, 61-63
–: The work of the pathological branch. Ann. rep. Queensland dep. agric. stock for the year 1933-4, 1934, 67-70
–: The work of the pathological branch. Rep. dep. agric. Queensland 1934-1935, 1935, 72-74
–: The treatment of tobacco seed-bed covers to prolong their useful life. Queensland agric. j. 1937, *48*, 112-116
–: Report of the plant pathological section. Rep. dep. agric. Queensland 1938-9, 1939, 25-28
SMITH, E. F. und R. E. B. McKENNEY: A dangerous tobacco disease appears in the United-States. U. S. dep. agric., Circ. 174, 1921
– und –: The present status of the tobacco blue mold (Peronospora) in the Georgia-Florida district. U. S. dep. agric., Circ. 181, 1921
SMITH-WHITE, S., S. L. MACINDOE und W. T. ATKINSON: Resistance of Nicotiana species to blue mould (Peronospora tabacina Adam). J. Austral. inst. agric. sci. 1936, *2*, 26-29
SPEGAZZINI, C.: Phycomycetae Argentinae. Rev. Argent. Hist. nat. 1891, *1*, 28-58
–: Sobre una nueva enfermedad del tobacco y el polvilla de la alfalfa Oficina Quimico-Agric. Prov. Buenos Aires, Bol. 4, 1898
STEINBERG, R. A.: Sporangial propagation of blue mold fungus on aseptically grown tobacco seedlings. Bull. Torrey bot. club 1946, *73*, 417-418
STEVENS, N. E.: United States of America: tobacco downy mildew in 1932. Internat. Bull. plant. protect., 1932, *6*, 180-181
–: United States of America: further distribution of tobacco downy mildew in 1932. Internat. Bull. plant protect., 1933, *7*, 268-269
– und J. C. AYRES: The history of tobacco downy mildew in the United States in relation to weather conditions. Phytopathology, 1940, 30, 684-688
– und R. B. STEVENS: Disease in plants. 1952, Waltham.
STEVENSON, J. A. und W. A. ARCHER: A contribution to the fungus flora of Nevada. Plant dis. reptr., 1940, *24*, 93-103
STOVER, R. H. und L. W. KOCH: The epidemiology of blue mold of tobacco and its relation to the incidence of the disease in Ontario. Sci. agric., 1951, *31*, 225-252
TARTAKOWSKY, S. und A. Armando GARCIA: Ensayos preliminares sobre control del damping-off del tabaco. Bol. sanid. veg. Chile, 1942, *2*, 20-24
TAYLOR, G. S.: Control of tobacco blue mold by root application of zineb and ferbam. Phytopathology, 1953, *43*, 486
TISDALE, W. B.: Pepper downy mildew in Florida. Plant dis. reptr., 1948, *32*, 130

– und R. R. KINCAID: Controlling tobacco downy mildew (blue mold) with paradichlorobenzene. Florida agric. exp. stat., Bull. 342. 1939
TODD, F. A.: Experiments on tobacco blue mold control. North Carolina agric. exp. stat., Techn. Bull. 111, 1955
VALLEAU, W. D.: Can tobacco blue-mold fungus be eradicated? Phytopathology, 1944, *34*, 1012
–: Can tobacco plant beds in Kentucky and Tennessee be infected by Peronospora tabacina blown in from Texas? Plant dis. reptr., 1947, *31*, 480–482
–: Suggestions for more complete control of downy mildew or blue mold of tobacco. Phytopathology, 1953, *43*, 616–618
–: Tobacco blue mold control through plant bed management. Plant dis. reptr., 1955. *39*, 231–232
van der VEN, L. F. J. M.: Westeuropas Tabakanbau in Gefahr. Blue mould, eine gefährliche Pilzkrankheit in Norddeutschland und in Holland. Tabak Z., 1959, *69*, Nr. 34
–: Blue mould in Holland. Tabak Z., 1959, *69*, Nr. 40
VIENNOT-BOURGIN, G.: Les champignons parasites des plantes cultivées. 1949, Paris, Bd. I.
WAGGONER, P. E. und G. S. TAYLOR: Dispersal of spores of Peronospora tabacina from tobacco blue mold lesions. Phytopathology, 1957, *47*, 36
WINGARD, S. A. und R. G. HENDERSON: Control of tobacco blue mold (downy mildew). Virginia agric. exp. stat., Bull. 313, 1937
WOLF, F. A.: Status of in investigations of tobacco downy mildew. Phytopathology, 1939, *29*, 194–200
–: Downy mildew of tobacco in Brazil. Phytopathology 1939, *29*, 291
–: Tobacco downy mildew, endemic to Texas and Mexico. Phytopathology 1947, *37*, 721–729
–: Tobacco diseases and decays. 1957, Durham
–, L. F. DIXON, R. McLEAN und F. R. DARKIS: Downy mildew of tobacco. Phytopathology 1934, *24*, 337–363
– und R. A. McLEAN: Sporangial proliferation in Peronospora tabacina. Phytopathology 1940, *30*, 264–268
– und L.F. DIXON: Further studies on downy mildew of tobacco. Phytopathology 1936, *26*, 760–777
, J. A. PINCKARD, F. R. DARKIS, R. McLEAN und P. M. GROSS: Field studies on concentration of benzol vapours as used to control downy mildew of tobacco. Phytopathology 1939, *29*, 103–120
WOOD, J. I., N. E. STEVENS und P. R. MILLER: Diseases of plants in the United States in 1932. Plant dis reptr., 1933, Suppl. 85

Die Apfelgraslaus *Rhopalosiphum insertum* (Walk.) – ein bisher mit der Grünen Apfellaus *Aphis pomi* De Geer verwechselter Schädling

Von F. P. MÜLLER

Aus dem Institut für Phytopathologie und Pflanzenschutz der Universität Rostock

Obwohl dem Blattlausauftreten an Apfel im Pflanzenschutzdienst große Beachtung entgegengebracht wird, ist in Mitteleuropa ein häufiger Schädling, die Apfelgraslaus *Rhopalosiphum insertum* (Walk.), bis vor kurzem nicht erkannt worden. SCHNEIDER und Mitarbeiter berichten 1957, daß diese Blattlaus in der Schweiz sehr häufig und oft schädlich an Apfel auftritt. Sie geben ihrer Verwunderung darüber Ausdruck, daß die Art in Deutschland, Frankreich, Österreich und in der Schweiz in den für die Praxis bestimmten Schädlingsbüchern und Flugschriften mit keinem Wort erwähnt wird. Nach ihrer Meinung sind die Schäden bisher der Grünen Apfellaus *Aphis pomi* De Geer zugeschrieben worden. Diese Verwechslung ist vor allem deshalb sehr bemerkenswert, weil das Vorkommen von *R. insertum* an Apfel schon seit langem bekannt ist, in den Niederlanden seit VAN DER GOOT (1915) und in der Schweiz seit WERDER (1931). Sie ist auch die Ursache davon, daß selbst in der neuen Auflage von SORAUERs Handbuch der Pflanzenkrankheiten *R. insertum* nicht als Schädling erwähnt, sondern lediglich der Apfel mit unter den Futterpflanzen genannt wird. – Das Verbreitungsgebiet der Apfelgraslaus erstreckt sich nach EASTOP (1958) über Europa und Nordamerika.

Die Primärwirte

Die Apfelgraslaus hat im Gegensatz zu *A. pomi* einen Wirtswechsel. Ihre Primärwirte sind nach ROGERSON (1948) und WOOD-BAKER (1953) Apfel, Birne, *Crataegus oxyacantha, Sorbus aucuparia, S. aria, S. torminalis, Cotoneaster frigida, C. pannosa, Mespilus* und *Cydonia vulgaris*. Hierzu kommen *Crataegus monogyna* (WAHLGREN 1938, TAYLOR & GAIR 1954, TASHEV 1959), sowie *Chaenomeles japonica* (WAHLGREN 1951, zit. nach WEIS 1955). Ein Vergleich zeigt, daß die Primärwirte von *R. insertum* weitgehend dem Nahrungspflanzenkreis von *A. pomi* entsprechen.

Englische Autoren, die Beobachtungen über *R. insertum* angestellt haben, berichten übereinstimmend über das Auftreten der Art an Apfel. Nach GAIR (1953) zeigen die Gynoparen eine deutliche Bevorzugung für Apfel, und nach ROGERSON (1948) ist der Apfel in England der hauptsächlichste Winterwirt. Aus Schweden berichtete WAHLGREN (1938) über Auftreten an Apfel, jedoch hat OSSIANNILSSON (1959) bei seiner faunistischen Bearbeitung der schwedischen Blattläuse die Art nur an einigen anderen Pomoideen angetroffen. Das am weitesten südlich gelegene Vorkommen an Apfel wird, soweit mir bekannt, aus Bulgarien gemeldet, wo die Apfelgraslaus allerdings nicht zu den Hauptschädlingen unter den Blattläusen der Obstbäume gehört (TASHEV 1959). Es wird angegeben, daß in Bulgarien wilde Birnen und halbwilde Äpfel von den Gynoparen vorgezogen werden, auf Weißdorn, Mispel, Quitten und Kultursorten der Birne dagegen wenig Fundatrizen zu finden sind. Im europäischen Teil der Sowjetunion kennt man die vorliegende Art auf der Krim (SHAPOSHNIKOW 1951, zit. nach BOSCHKO 1957 a) und vom Moldau-Gebiet bis zum Ural. Sie tritt in der Ukraine an Apfel auf und kann dabei Schäden verursachen (MAMONTOWA 1953, BOSCHKO 1953 und 1957 b). Auch in der Steppen- und Wüstenzone vor dem Ural erzeugt *R. insertum* Blattrollen an Apfelbäumen (SHAPOSHNIKOW 1952).

Neuerdings wird ein mittelmäßiges Vorkommen an Apfel aus Westdeutschland gemeldet (REDENZ-RÜSCH 1959).

GAIR (1953) bezeichnet *Prunus cerasus* als einen geeigneten Wirt. Tatsächlich können *Prunus*-Arten gelegentlich Primärbesiedelung aufweisen, denn ich fand am 21. 5. 1958 an *Prunus serotina* in Rostock eine erwachsene Fundatrix, allerdings ohne Junglarven. Dieses Tier mußte seine Entwicklung an *Prunus serotina* durchgemacht haben, denn in unmittelbarer Nähe der Fundstelle standen keine Pomoideen.

Schäden an Apfel

R. insertum ist in Mittel- und Norddeutschland eine häufige Blattlaus. Ich fand sie in jedem Frühjahr an

Crataegus oxyacantha, an dem sie auffallende Blattrollen hervorruft, sowie gelegentlich an *Mespilus germanica* und *Cydonia vulgaris*. An den beiden letzteren Gehölzen saßen die Läuse an Blütenknospen und -stielen sowie an Triebspitzen und Blattunterseiten, ohne bemerkenswerte Blattrollungen zu verursachen. Am 2. 6. 1958 fand ich die Laus bei Rostock auch an Apfel. Der Befall war durch quer gerollte Blätter leicht erkennbar. Er war nur schwach und entsprach damit dem im Frühjahr 1958 allgemein nicht starken Auftreten wirtswechselnder Blattläuse. Der Primärbefall wirtswechselnder Aphiden ist in erster Linie abhängig von der Witterung des vorhergegangenen Herbstes, d. h. von der Zeitperiode, in welcher der Rückflug zum Winterwirt erfolgt (MÜLLER 1954). 1958 waren die Bedingungen für den Rückflug infolge des trocken-warmen Herbstes ganz besonders günstig. Die Folge davon war, daß das Frühjahr 1959 ein ungewöhnlich starkes Blattlausauftreten brauchte. Im Gebiet von Rostock war dabei das Massenvorkommen von *R. insertum* an Apfel eine der auffallendsten Erscheinungen.

Schon um die Mitte des Monats April war der Massenbefall erkennbar. Große Mengen Fundatrix-Junglarven saßen um diese Zeit an den sich öffnenden Knospen. Am 31. April waren bereits viele Fundatrizen erwachsen, und die ersten begannen mit dem Absetzen der Junglarven. Die Fundatrizen saßen in diesem Entwicklungsstadium hauptsächlich an den Blütenstielen, einige befanden sich an der Unterseite der jungen Blätter. Bald danach kam es zu einer starken Verlausung in Verbindung mit Querrollungen der Blätter. Die meisten der entstehenden Geflügelten waren in der Zeit vom 20. bis 25. Mai startbereit. Anfang Juni war die Art vom Apfel verschwunden. Nur die stark gerollten Blattbüschel, welche die normale grüne Farbe behielten, deuteten noch lange auf den Befall hin. Sie gaben den Bäumen noch im Spätsommer ein auffallendes Aussehen.

Obwohl die Blattlaus infolge ihres Wirtswechsels nur relativ kurze Zeit an Apfel lebt, kann sie dort bei Massenauftreten erhebliche Schäden anrichten. Die Ursache für solche Schäden steht weniger mit den Blattrollungen im Zusammenhang, sie liegt vielmehr darin, daß die Läuse im zeitigen Frühjahr an den Blütenstielen saugen. Unter diesem Saugen leidet der Fruchtansatz, wie an stark befallenen Apfelbäumen im Gebiet von Rostock deutlich erkennbar war. Nach SCHNEIDER et al. kann in der Schweiz bei Massenbefall schon der Austrieb empfindlich gestört werden.

Der Wirtswechsel

Die am stärksten befallenen Regionen der Apfelbäume sind in der Schweiz nach SCHNEIDER et al. an Apfelhochstämmen die untersten Äste, an Buschobst die Zweige in 2 m Höhe. Damit decken sich die Befunde von GAIR in England, wo die meisten Gynoparen und die meisten Eier in einer Höhe von 6 Fuß gezählt wurden. Auch an den Rostocker Apfelbäumen war der stärkste Befallsgrad in etwa Augenhöhe festzustellen.

Die Zahl der fundatrigenen Generationen beträgt nach SCHNEIDER et al. (1957), STROYAN (1952) sowie BÖRNER (1931) 1, selten 2. Andere Autoren, nämlich ROGERSON in England, MAMONTOWA in der Ukraine und TASHEV in Bulgarien, berichten davon, daß alle Tiere der auf die Fundatrix folgenden Generation Geflügelte sind. Im Gebiet von Rostock hatte ich oft Gelegenheit, auf die Zahl der fundatri-

Vergleich der Frühjahrsmorphen von *Rhopalosiphum insertum* (Walk.) und *Aphis pomi* De Geer

		Apfelgraslaus, *Rhopalosiphum insertum* (Walk.)	Grüne Apfellaus, *Aphis pomi* De Geer
Fundatrix	Körperfarbe	hell gelblich grün, aber Körperseiten grün und dunkler, ebenso je 1 kurzes Querband Thor. II-Abd. VII, diese Querbänder zu einer Mittellinie verschmelzend	gleichmäßig gelblich grün, Kopf bräunlich
	Beine	hellgrün durchscheinend, Tarsen nur wenig dunkler	hellbraun bis braun, Schenkel, Schienenenden und Tarsen dunkel
	Fühler	5gliedrig, mit Ausnahme der dunkleren Spitze fast farblos, grünlich durchscheinend; meist etwas kürzer als $^2/_5$ (0.30-0.40) der Körperlänge. Processus terminalis: Basis = 2.4 - 3.7	5gliedrig, hellbraun bis braun; meist etwas länger als $^2/_5$ (0.40 - 0.44) der Körperlänge. Längenverhältnis des Processus terminalis zur Basis des VI. Fühlergliedes = 1.3 - 1.6
	Siphonen	hell grünlich durchscheinend, nur an der Spitze dunkel; Flansche infolge distaler Einschnürung stark hervortretend; meist deutlich kürzer als $^1/_{10}$ (0.076-0.096) d. Körperlänge	bräunlich schwarz, mit sehr schwach ausgebildeter Flansche; länger als $^1/_{10}$ (0.13 – 0.15) der Körperlänge
	Cauda	graugrün, weißlich bepudert, $^2/_3$ - $^4/_5$ der Siphonenlänge, mit 5-10 Haaren	bräunlich schwarz, $^2/_3$ - $^3/_4$ der Siphonenlänge, mit 12-17 Haaren
ungeflügelte Fundatrigenia bzw. Virgo	Körperfarbe	wie Fundatrix	gleichmäßig gelblichgrün bis grasgrün, Kopf und vorderer Teil des Thorax mehr gelblich
	Beine	wie Fundatrix	hellbraun; Schenkel, Schienenenden und Tarsen dunkler
	Fühler	6gliedrig; Färbung wie bei der Fundatrix; etwa so lang wie der halbe Körper (0.46 - 0.56). Processus terminalis 3.0 - 4.0 mal so lang wie die Basis des VI. Fühlergliedes	6gliedrig, hellbraun; länger als die Hälfte (0.56 - 0.66) des Körpers. Processus terminalis 1.9 – 2.5 mal so lang wie die Basis des VI. Fühlergliedes
	Siphonen	im Durchschnitt $^1/_{10}$ der Körperlänge; Färbung und Gestalt wie bei der Fundatrix	$^1/_5$ - $^1/_4$ der Körperlänge; Färbung und Gestalt wie bei der Fundatrix
	Cauda	wenig mehr als halb so lang (0.52 - 0.56) wie die Siphonen, mit 6-10 Haaren; Färbung wie bei der Fundatrix	im Durchschnitt halb so lang wie die Siphonen, mit 14-19 Haaren; Färbung wie bei der Fundatrix
geflügelte Fudatrigenia bzw. Virgo	Pigmentierung des Abdomens	Pigmentfleck hinter den Siphonen deutlich größer als die 4 davor liegenden Randflecken	Pigmentfleck hinter den Siphonen nicht größer als die übrigen Randflecken
	Fühler	0.5 - 0.7 der Körperlänge; Glied III mit 13-27, IV mit 3-12, V mit 0-5 sekundären Rhinarien; Processus terminalis: Basis des VI. Fühlergliedes = 3.5 - 5.5	0.6 - 0.7 der Körperlänge; Glied III mit 7-11, IV mit 0-4, V mit 0 sekundären Rhinarien. Längenverhältnis des Processus terminalis zur Basis des VI. Fühlergliedes = 2.4 - 2.9
	Siphonen	walzenförmig; Flansche infolge einer distalen Einschnürung stark hervortretend; $^1/_{11}$ - $^1/_9$ der Körperlänge	schlank; wenig aber gleichmäßig endwärts verjüngt; Flansche undeutlich; $^1/_7$–$^1/_6$ der Körperlänge
	Cauda	0.5 - 0.7 der Siphonenlänge, mit 4-10 Haaren	0.6 - 0.7 der Siphonenlänge, mit 14-17 Haaren

genen Generationen zu achten. Als Regel wurde dabei festgestellt, daß alle von den Fundatrizen geborenen Larven Geflügelte ergeben, daß also nur 1 fundatrigene Generation ausgebildet wird. Das war zutreffend für alle Läuse, die 1959 an dem Schadauftreten an Apfel beteiligt waren. 1959 fand ich lediglich (am 25. Mai) an *Crataegus oxyacantha* einige ungeflügelte Fundatrigenien, die sich jedoch größtenteils als alatiform, mit verschiedenem Grad der Ausprägung, erwiesen. Am 2. Juni des Jahres 1958 hatte ich auch an Apfel aptere Fundatrigenien gefunden. Diese Tiere waren normal gestaltete Ungeflügelte und befanden sich an der Unterseite der quer gerollten Blätter neben zahlreichen Geflügelten.

Hier ist zu bemerken, daß 1958 auch andere wirtswechselnde Aphiden, nämlich *Rhopalosiphum padi* (L), *Dysaphis plantaginea* (Pass.), *D. sorbi* (Kalt.), *Myzus cerasi* (F.) und *Phorodon humuli* (Schrank), eine größere Zahl fundatrigene Generationen als üblich erzeugten. Die Ursachen hierfür sind einmal in der dünneren Besiedelung zu suchen, durch welche der die Geflügeltenentstehung anregende Gruppeneffekt schwächer war, zum anderen sind wohl auch die ganz andersartigen Witterungsverhältnisse verantwortlich zu machen. Das Frühjahr 1958 war kühl und feucht, das Frühjahr 1959 dagegen warm und trocken. Anscheinend bleiben die Blätter der Primärwirte bei kühler und feuchter Witterung länger in einem der Blattlaus-

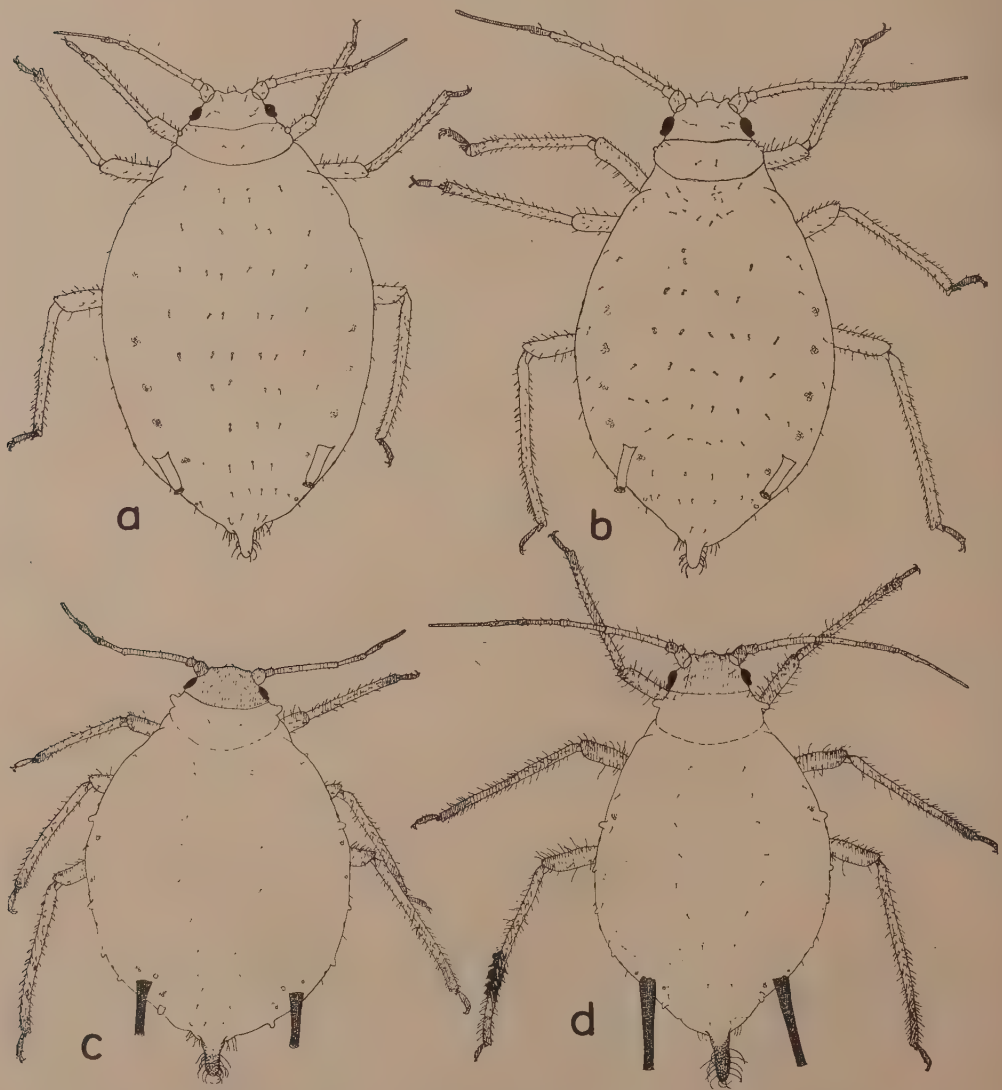

Abb. 1: Oben: *Rhopalosiphum insertum* (Walk.). Unten: *Aphis pomi* De Geer. a und c Fundatrizen, b ungeflügelte Fundatrigenia, d ungeflügeltes vivipares Weibchen. Vergr. 30 ×.

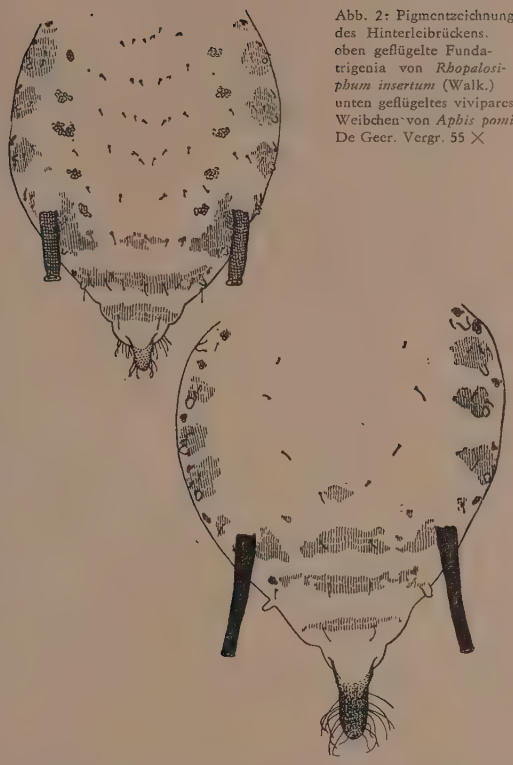

Abb. 2: Pigmentzeichnung des Hinterleibrückens, oben geflügelte Fundatrigenia von *Rhopalosiphum insertum* (Walk.) unten geflügeltes vivipares Weibchen von *Aphis pomi* De Geer. Vergr. 55 ×

besiedlung günstigen Zustand, der die Geflügeltenentstehung weniger stark anregt.

Wie seit langem bekannt, sind die Sekundärwirte von *R. insertum* Gramineen. Die Exsules (= Alienicolae) leben an den Wurzeln von Gräsern. SCHNEIDER und Mitarbeiter schlagen den deutschen Namen Apfelgraslaus vor. Damit wird die Biologie der Art deutlich zum Ausdruck gebracht und auf die biologischen Unterschiede zu der Grünen Apfellaus hingewiesen. Es wäre sehr zu begrüßen, wenn der Name Apfelgraslaus in den Sprachgebrauch Eingang fände. Da die Art als Schädling auftritt, ist es sehr ratsam, daß sie unter einem gut brauchbaren deutschen Namen bekannt wird.

Man kann *R. insertum* leicht an eingetopften *Poa annua*-Pflanzen züchten, wenn man auf sie einige fundatrigene Geflügelte überführt. Die Läuse leben an den Gräsern vollkommen unterirdisch, so daß man zunächst nichts von ihrer Anwesenheit merkt. An den bald in großen Massen hervorkommenden Geflügelten kann man sich jedoch davon überzeugen, daß an den Wurzeln eine dichte Besiedelung zustande gekommen war.

Unterscheidung von der Grünen Apfellaus.

Sehr erhebliche Unterschiede bestehen zwischen der Apfelgraslaus und der Grünen Apfellaus im Ablauf des Jahreszyklus. Die Apfelgraslaus ist im allgemeinen bis Anfang Juni vom Apfel abgewandert, während die andere Art dort den ganzen Sommer verbringt. *R. insertum* besiedelt hauptsächlich ältere Apfelbäume, an denen die Blatt- und Blütenbüschel stark bevorzugt werden. Die Fundatrizen von *A. pomi* findet man dagegen besonders häufig an Jungbäumen, im späteren Verlauf des Jahres sind die schossenden Triebe an älteren Bäumen wichtige Stellen des Massenauftretens der Grünen Apfellaus. Trotz der verschiedenen Bevorzugung der Aufenthaltsorte kann man beide Arten zusammen auf demselben Apfelbaum finden, mitunter sogar in vermischten Kolonien. Da *R. insertum* schon bald vom Apfel verschwindet, ist es in solchen Fällen leicht möglich, daß die entstandenen Schäden der auf dem Apfel verbleibenden und deshalb mehr auffallenden *A. pomi* zugeschrieben werden. Diese Verwechslung wird noch dadurch begünstigt, weil die Grüne Apfellaus bei stärkerem Auftreten ebenfalls Blattrollungen hervorruft.

Die Tabelle und die Abbildungen zeigen die wichtigsten morphologischen Unterschiede bei den Frühjahrsmorphen beider Arten. Einige Kennzeichen des morphologischen Feinbaues wurden in die Tabelle und in die Zeichnungen mit aufgenommen. Zur Unterscheidung der Ungeflügelten benutzt man am besten die Siphonen, welche bei *A. pomi* in der ganzen Länge dunkel, bei *R. insertum* hell durchscheinend und nur an der Spitze gedunkelt sind. Dieses Merkmal gilt sowohl für die Fundatrizen wie für die auf dem Apfel entstandenen parthenogenetischen Nachkommen. Außerdem sind die Siphonen bei der Grünen Apfellaus doppelt so lang

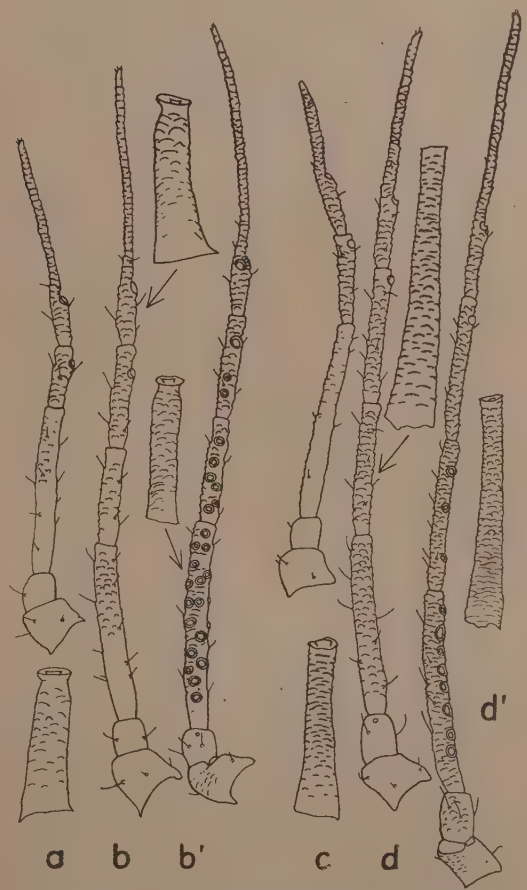

Abb. 3. Fühler und Sipho. a Fundatrix, b ungeflügelte Fundatrigenia, b' geflügelte Fundatrigenia von *Rhopalosiphum insertum* (Walk.). c Fundatrix, d ungeflügeltes vivipares Weibchen, d' geflügeltes vivipares Weibchen von *Aphis pomi* De Geer. Pigmentierung weggelassen. Vergr. 90 ×.

oder fast doppelt so lang wie bei der anderen Art. Die Siphonen der Geflügelten sind in beiden Arten dunkel braunschwarz, es sind aber, wie die Tabelle und die Abbildungen zeigen, deutliche Unterschiede in Länge und Gestalt vorhanden. Auch die Pigmentzeichnung des Abdomens kann mit zur Unterscheidung herangezogen werden.

Der wissenschaftliche Name

Die Apfelgraslaus ist in der Literatur unter verschiedenen Namen erwähnt. Einer der Gründe hierfür ist der Umstand, daß sie zunächst weder in Europa noch in Nordamerika als verschieden von der Art *Rhopalosiphum padi* (L.) erkannt wurde. In Nordamerika wurden sowohl *R. padi* wie die Apfelgraslaus bzw. eine ihr sehr nahe stehende Form unter dem Namen *Rhopalosiphum prunifoliae* (Fitch) vereinigt. Letzterer Name hatte für die Apfelgraslaus anfangs auch in die europäische Literatur Eingang gefunden. Ob die nordamerikanischen *Aphis annuae* Oestlund 1886 und *A. fitchii* Sanderson 1902 mit der europäischen Apfelgraslaus identisch sind oder eine bzw. zwei nahe stehende Formen darstellen, muß noch geprüft werden. Bei ROGERSON und einigen Autoren liest man den Namen *Rhopalosiphum crataegellum* (Theob.). Dieser Name ist nicht anwendbar, denn die Beschreibung von *Aphis crataegella* Theobald 1912 entspricht nicht der Apfelgraslaus. Es bestehen erhebliche Unterschiede in den Zahlen der Rhinarien an den Fühlern der Geflügelten, in der Gestalt der Siphonen und anderen Merkmalen. THEOBALDs Blattlaus gehört vielleicht in die Gattung *Aphis*.

In der neueren europäischen Literatur findet man die Art nur noch unter zwei Namen: *Rhopalosiphum insertum* (Walker 1849) und *Rhopalosiphum*) oxyacanthae* (Schrank 1801). Die WALKERsche Beschreibung basiert auf Tieren von *Mespilus germanica* und bezieht sich zweifellos auf die Apfelgraslaus. Aus den Angaben bei Franz Paula von SCHRANK, der als Wirtspflanze *Crataegus oxyacantha* angibt, ist dagegen nicht zu entnehmen, daß dem Autor unsere Apfelgraslaus vorgelegen hat. Denn nach seiner Beschreibung handelt es sich um Aphiden, bei deren Ungeflügelten „die Fühlhörner schwarz" und bei deren Geflügelten „die Fühlhörner länger als der Körper" sind. Die SCHRANKschen Angaben passen besser zu einer an *Crataegus* vorkommenden *Ovatus*-Art. Dem WALKERschen Namen ist deshalb der Vorzug zu geben.

Zusammenfassung

Im Frühjahr 1959 wurden viele Apfelanlagen im Gebiet von Rostock heftig von der Apfelgraslaus befallen. Diese Blattlaus ist merkwürdigerweise nirgendwo in den mitteleuropäischen Schädlingsbüchern und -flugschriften als Apfelschädling erwähnt. Ihr Schadauftreten an Apfelbäumen ist offenbar der Grünen Apfellaus *Aphis pomi* De Geer zugeschrieben worden. Die Apfelgraslaus, deren richtiger wissenschaftlicher Name *Rhopalosiphum insertum* (Walk.) lauten muß, findet man in Nord- und Mitteldeutschland sehr häufig an *Crataegus oxyacantha,* gelegentlich an anderen *Pomoideae.* In Anbetracht ihres häufigen Vorkommens erscheint es notwendig, der vorliegenden Blattlaus größere Aufmerksamkeit entgegenzu bringen.

*) Man findet manchmal die falsche Schreibweise *Rhopalosiphon,* leider auch in der neuen Auflage von SORAUERs Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Die richtige und den Nomenklaturregeln entsprechende Bezeichnung ist *Rhopalosiphum.*

Резюме

Много яблонных садов в области г. Ростока были весной 1959 года сильно заражены яблонно-злаковой тлею. Эта тля странным образом в среднеевропейских книгах и брошюрах по вредителям нигде не упоминается как вредитель яблонь. Вредная деятельность ее очевидно приписывалась зеленой яблочной тле *Aphis pomi* De Geer. Яблонно-злаковая тля, правильное даучное название которой должно гласить *Rhopalosiphum insertum* (Walk.), встречается в северной и средней Германии очень часто на *Crataegus oxyacantha* в некоторых случаях и на других *Pomoideae.* В связи с многочисленным появлением ее является необходимым уделить данной тле более интенсивное внимание.

Summary

In the spring of 1959 many apple orchards in the district of Rostock became heavily infested by the apple-grain aphid. As a curiosity this aphid is not mentioned at all as apple pest in the central european books and leaflets on noxious insects. Obviously its damage to apple trees has been ascribed to the green apple aphid, *Aphis pomi* De Geer. In northern and central Germany one finds the apple-grain aphid, the correct name of which is *Rhopalosiphum insertum* (Walk.), very frequently on *Crataegus oxyacantha,* occasionally also on other *Pomoideae.* In consideration of its common occurence it seems necessary to spend higher attention to the present species.

Literaturverzeichnis

BÖRNER, C.: Mitteilungen über Blattläuse. Anz. Schädlingsk. 1931, *7,* 42–43

BÖRNER, C. und HEINZE, K.: Blattläuse. In: SORAUER Handbuch d. Pflanzenkrankheiten, Band 5, 5. Aufl., 2. Teil, 4. Lieferg. 1957, Berlin und Hamburg

BOSCHKO, M. P.: (Die Blattlausfauna [Aphididae] der Wladimirowsker Waldversuchsstation, Gebiet von Nikolajew). Arbeiten des Biologischen Forschungsinstituts der staatlichen Universität Charkow nam. A. M. Gorki 1953, *18,* 135–148 (russisch)

BOSCHKO, M. P.: (Beiträge zur Kenntnis der Blattlausfauna [Aphidoidea] der Krim.) Arbeiten des Biologischen Forschungsinstituts und der Biologischen Fakultät Charkow 1957, *30,* 207–222 (russisch), a

BOSCHKO, M. P.: (Beiträge zur Kenntnis der Blattlausfauna [Aphidoidea] der rechtsufrigen Ukraine und des Moldaugebietes.) Arbeiten des Biologischen Forschungsinstituts und der Biologischen Fakultät Charkow 1957, *30,* 223–240 (russisch), b

EASTOP, V. F.: A study of the Aphididae (Homoptera) of East Africa. London 1958.

GAIR, R.: Observations on grass aphids in Derbyshire, 1950–52. Plant Pathology 1953, *2,* 117–121

GOOT, VAN DER P.: Beiträge zur Kenntnis der Holländischen Blattläuse. Haarlem und Berlin 1915.

MAMONTOWA, W. A.: (Die Blattläuse der landwirtschaftlichen Kulturen der rechtsufrigen Waldsteppe der Ukrainischen SSR.) Verlag der Akademie der Wissenschaften der Ukrainischen SSR. Kiew 1953 (russisch).

MÜLLER, F. P.: Prognose des Massenauftretens von Blattläusen bei Berücksichtigung des Wirtswechsels. Nachrbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. 1954, *8, (34),* 206–209

OSSIANNILSSON, F.: Contributions to the knowledge of Swedish aphids. II. List of species with find records and ecological notes. Kungl. Lantbrukshögskolans Annaler 1959, *25,* 375–527.

REDENZ-RÜSCH, I.: Untersuchungen über die Schädlings- und Nützlingsfauna einer Obstanlage im „Bergischen Land" und deren Beeinflussung durch chemische Bekämpfungsmittel. Höfchen-Briefe 1959, *12* 171–258

ROGERSON, J. P.: The oat bird-cherry aphis, Rhopalosiphum padi, L., and comparison with R. crataegellum, Theo. (Hemiptera, Aphididae). Bull. ent. Res. 1948, *38,* 157–176

SCHNEIDER, F., WILDBOLZ, Th. und VOGEL, W.: Die Apfelgraslaus (Rhopalosiphum insertum Wlk.), eine sehr häufige, jedoch noch wenig bekannte Doppelgängerin der Grünen Apfellaus (Aphis pomi de Geer). Schweiz. Z. f. Obst- und Weinbau 1957, *66,* 8–17

SCHRANK, F. VON PAULA: Fauna Boica II, Ingolstadt 1801

SHAPOSHNIKOW, G. CH.: (Dendrophile Blattläuse der Steppen- und

Wüstenzone vor dem Ural.) Arbeiten des Zoologischen Instituts der Akademie der Wissenschaften der UdSSR 1952, *11*, 92–110 (russisch)
STROYAN, H. L. G.: The identification of aphids of economic importance III. Plant Pathology 1952, *1*, 92–99.
TASHEV, D. G.: (Systematik und Biologie der Blattläuse [Aphidae, Homoptera] an Obstbäumen in Bulgarien.) Annuaire de l'Université de Sofia, Faculté de Biologie, Gélologie et Géographie 1957/58, *51*, 233–298, Sofia 1959 (bulgarisch mit englischer Zusammenfassung).
TAYLOR, C. E. & GAIR, R.: A preliminary annotated list of aphids of certain East Midland counties. The North Western Naturalist 1954, 512–525
WAHLGREN, E.: Svenska bladlöss (Aphidina). Entom. Tidskrift 1938, *59*, 166–187
WALKER, F.: Descriptions of new British aphides. Zoologist 1849, *7*, 31–40.
WEIS, S.: Die Blattläuse Oberösterreichs I (Homoptera, Aphidoidea). Österr. Zool. Z. 1955, *5*, 464–559
WERDER, A. O: Beitrag zur Kenntnis der Aphiden-Fauna von Basel und Umgeb. Verhandl. Naturforsch. Ges. Basel 1931, *42*, 1–98
WOOD-BAKER, C. S.: Records of twenty European aphids (Hem.). The Entomologist's Monthly Magazine 1953, *89*, 176–177

Kleine Mitteilung

Vorschau auf das wahrscheinliche Auftreten einiger Schädlinge im Gebiet der DDR 1960

Bearbeitet von den wissenschaftlichen Abteilungen und Zweigstellen der Biologischen Zentralanstalt Berlin der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin nach dem Stand von Mitte März 1960.

1. Maikäfer (Melolontha spec.)

a) Hauptflug

Der diesjährige Schaltjahrflug liegt schwerpunktmäßig im Raume Waren – Neustrelitz – Neuruppin – Gransee; im Thüringer Raum sind in den Kreisen Langensalza, Eisenach, Nordhausen, Sondershausen, Saalfeld, Pößneck, Rudolstadt, Bad Salzungen, Hildburghausen und Sonneberg stärkere Flüge zu erwarten.

b) Engerlingshauptfraß

Die Bezirke Rostock und Schwerin hatten 1958 kreisweise schwachen bis mittleren Maikäferflug und haben demzufolge 1960 teilweise mit Pflanzenschäden zu rechnen. Die Bezirke Magdeburg und Halle haben den gleichen Flug, jedoch erheblich stärker, so daß in diesem Jahre, sofern keine Bekämpfungsmaßnahmen durchgeführt wurden, mit starken Pflanzenausfällen zu rechnen ist, dies besonders in den Kreisen Halberstadt, Wolmirstedt, Haldensleben, Wanzleben, Staßfurt, Zeitz, Nebra, Hettstedt, Eisleben, Aschersleben, Artern und Merseburg. Der Thüringer Raum hatte 1958 nur lokal mittleren bis starken Flug. Folgende Kreise müssen dieses Jahr mit stärkerem Fraß rechnen: Apolda, Worbis, Sömmerda, Gera und Eisenberg.

Desgleichen haben die südlichen Kreise des Bezirkes Leipzig wie Schmölln, Geithain, Altenburg und Döbeln dieses Jahr Hauptfraßjahr des Engerlings.

2. Kartoffelkäfer (Leptinotarsa decemlineata)

Das Auftreten des Kartoffelkäfers war 1959 sehr stark. Infolge der günstigen Witterung wurde die Entwicklung der 1. Generation sehr gefördert, so daß die Jungkäfer sehr frühzeitig (Mitte Juli) und in großer Stärke erschienen. Auch die Entwicklung der 2. Generation verlief fast allgemein unter sehr positiven Witterungsbedingungen, wodurch ein großer Teil der Population seine Entwicklung beenden konnte. Der Winter bot ebenfalls keine ungünstigen Diapausemöglichkeiten. Es muß demzufolge damit gerechnet werden, und das gilt besonders für die phänologisch frühen Gebiete mit leichten Böden, daß es in diesem Jahre zu einem starken Auftreten von Altkäfern kommt. Wenn auch die gesamte Entwicklung der 1. Generation wegen der Umweltabhängigkeit prognostisch nicht erfaßt werden kann, so scheint die Ausgangssituation doch für einen starken Befall in diesem Jahre zu sprechen. Es ist deshalb besonderer Wert auf genaue Beobachtungen der Kartoffelschläge und die Beachtung der Bekanntmachungen des Warndienstes zu legen.

3. Rübenfliege (Pegomyia hyoscyami)

Das Auftreten der Rübenfliege wird 1960 in allen Teilen der DDR nicht von Bedeutung sein. Diese Vorhersage ist das Ergebnis der Puppen-Untersuchungen, die vom Warndienst in der gleichen Art wie in den Vorjahren durchgeführt wurden. Sie zeigten, daß die Zahl der Puppen im Boden überall – und das gilt mit wenigen Ausnahmen auch für die 1959 stärker befallenen südlichen Gebiete der DDR – außerordentlich gering ist. Die Entnahme der Puppen aus den Schlämmteichen der Zuckerfabriken bereitete aus dem gleichen Grunde erhebliche Schwierigkeiten. Wie auf Grund der vorjährigen Witterung erwartet werden mußte, ist die Parasitierung der Puppen fast überall sehr hoch, sie übersteigt die Befunde der Untersuchungsperiode 1958/59 weitgehend. Bekämpfungsmaßnahmen werden aus diesen Gründen allgemein nicht nötig sein. Lediglich im Gebiet des Thüringer Waldes und in den Höhenlagen über 300 m im sächsischen Raum empfiehlt es sich, die Rübenschläge zur Zeit der Eiablage der Rübenfliege eingehender zu kontrollieren, da sich dort stellenweise Herde verstärkten Auftretens ausbilden könnten.

4. Kohlfliege (Phorbia brassicae)

Die Dürre des Jahres 1959 ließ es im Gebiet der DDR stellenweise zu recht starken Schäden an Kohl durch die Larven der Kohlfliege kommen. Aus diesen Schäden auf eine verstärkte Vermehrung der Kohlfliege zu schließen, wäre jedoch falsch. Nach unseren Beobachtungen war im vorigen Jahr ein gewöhnliches, mittelstarkes Auftreten dieses Schädlings zu verzeichnen. Mit dieser Stärke ist die Fliege auch in den Winter gegangen. Eine Untersuchung überwinterter Puppen Anfang März 1960 ließ einen guten Gesundheitszustand und eine relativ geringe Parasitierung erkennen. Wir müssen also auch für das Jahr 1960 wieder mit einem zumindest mittelstarken Auftreten der Kohlfliege rechnen. Vorbeugende Bekämpfung ist daher unbedingt zu empfehlen.

5. Obstbaumschädlinge

Während der Vegetationsruhe 1959/60 wurden vom Warndienst zwecks Bestimmung der Zahl der an den Bäumen überwinternden Schädlinge 1134 Obstanlagen in der DDR überprüft. Der Umfang der aus diesen Anlagen untersuchten Proben beläuft sich auf 6831 m Fruchtholz. Die Ergebnisse der Untersuchungen wurden den jeweiligen Nutzungsberechtigten bereits mitgeteilt und gleichzeitig die zweckmäßigsten Pflanzenschutzmaßnahmen empfohlen. Es soll hier zusätzlich ein allgemeiner Überblick über die Gesamtsituation gegeben werden.

Der Besatz der Bäume mit Eiern der Spinnmilben *(Tetranychidae)* ist in den Hauptbefallsgebieten (vor allem Sachsen-Anhalt und Brandenburg) merklich geringer als im Vorjahr, obwohl in vielen Obstanlagen (60–70%) noch starker Befall festgestellt wurde. In den Bezirken Rostock und Neubrandenburg sowie im Süden der DDR (Bezirke Thüringens und Sachsens) erreichten dagegen die Eizahlen die gleichen Werte des Vorjahres oder überschritten sie sogar.

Wesentlich zurückgegangen in allen Teilen der Republik ist die Zahl der abgelegten Eier von Blattläusen *(Aphidoidea)*. Der Anteil der stark befallenen Anlagen beträgt in Brandenburg 19%, in Sachsen-Anhalt und Thüringen 4% (im Vorjahr 50% bzw. 10%). In Sachsen ist der Eibesatz östlich der Elbe stärker als westlich, im Bezirk Dresden weisen noch ungefähr die Hälfte aller untersuchten Anlagen mindestens eine Probe mit Starkbefall auf. Auch in den Bezirken Rostock und Schwerin ist starker Eibesatz häufig festgestellt worden.

Die aus diesen Ergebnissen zu ziehenden Schlußfolgerungen gelten bei Spinnmilben und Blattläusen naturgemäß nur für die erste Frühjahrsgeneration, da die Entwicklung der übrigen Generationen von Umweltbedingungen beeinflußt wird, die prognostisch nicht erfaßbar sind.

Die Zahl der abgelegten Eier des Apfelblattsaugers *(Psylla mali)* ist in den Beziken Brandenburgs und Thüringens wesentlich zurückgegangen, ein geringer Rückgang ist in den Bezirken Schwerin, Neubrandenburg, Magdeburg und Halle zu verzeichnen. Gleich geblieben ist der Besatz im Bezirk Rostock sowie in Sachsen, wobei zu bemerken ist, daß der Besatz in der Leipziger Bucht wie im Vorjahr sehr schwach ist.

Schildläuse *(Coccoidea)* sind besonders in den Bezirken Magdeburg und Halle stark verbreitet.

Mit einem starken Auftreten der Gespinstmotte *(Hyponomeuta spec.)* muß in allen Teilen der Republik gerechnet werden. Die Zahl der Proben mit Eigelegen ist – bis auf den Bezirk Neubrandenburg – überall stark angestiegen bzw. ist erneut groß in den Gebieten, in denen auch im Vorjahr eine große Zahl von Eigelegen festgestellt worden ist.

Die Zahl der an den eingesandten Proben vorgefundenen Eiern des Kleinen Frostspanners *(Operophthera brumata)* zeigt einen leichten Rückgang. Infolge der für diesen Schädling etwas unsicheren Probenahme muß jedoch auch 1960 örtlich mit stärkerem Auftreten gerechnet werden.

In den Bezirken Mecklenburgs und Sachsen-Anhalts kam es zu einer beachtlichen Zunahme der überwinternden Raupen der Knospenwickler *(Argyroploce variegana* und *Tmetocera ocellana)*.

6. Schlußbemerkungen

Die Witterung des Jahres 1959 war phytopathologisch insofern von Bedeutung, als sie allgemein die Entwicklung der Insekten sehr gefördert hat. Im Vergleich zu früheren Jahren war das Auftreten von Schadinsekten fast durchweg bedeutend stärker. Zu einer Verstärkung der Populationen kam es naturgemäß auch bei mediterranen und südöstlichen Elementen unserer Schädlingsfauna (z. B. Derbrüßler, Maiszünsler), obwohl der Befall, was nach der mehrere Jahre ungünstigen Witterung auch nicht anders zu erwarten war, 1959 noch nicht zu wirtschaftlicher Bedeutung gelangte. Nachdem der Winter 1959/60 außerdem auch gute Diapausebedingungen bot, muß in diesem Jahre mit einer ein starkes Auftreten ermöglichenden Ausgangssituation gerechnet werden. Vom Verlauf der Jahreswitterung wird es abhängen, wie stark die Populationszunahme werden wird. Andererseits kam es im Vorjahr bei einigen Schädlingen (siehe auch Rübenfliege) zu starken Parasitierungserscheinungen, die zu einer Minderung der Population geführt haben könnten. Für weitere einzelne Schädlinge können demzufolge keine auf Einzelheiten eingehende Prognosen gestellt werden, wir empfehlen jedoch, Vorbereitungen für intensive Pflanzenschutzmaßnahmen zu treffen, sämtliche Kulturen genau auf Befall zu kontrollieren und den Empfehlungen des Warndienstes größte Beachtung zu schenken.

Besprechungen aus der Literatur

MÜHLE, E.: **Kartei für Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung.** 8. Lieferung. 1. Aufl., 1959, Leipzig, S. Hirzel Verlag, DM 4,50

Von der bereits mehrfach an dieser Stelle erwähnten Pflanzenschutzkartei ist jetzt die 8. Lieferung erschienen. Sie enthält 10 Bestimmungstabellen (Blattkohle und Kopfkohle, Blumenkohl, Kohlarten und kohlartige Gewächse, Kohlrabi, Kohlrübe, Radieschen und Rettich, Erdbeeren, Hopfen, Malvengewächse, Tomate). 6 weitere Karten geben eine allgemeine Übersicht über Heuschrecken, Hirsearten, Mottenschildläuse, Schildläuse sowie Schimmel- und Schleimpilze. Die restlichen 29 Karten behandeln außer verschiedenen an den bereits erwähnten Pflanzenarten auftretenden Krankheitserregern noch Rußtaupilze, die Kragenfäule des Apfels, die Mistel, Sommerwurzarten, Ameisen, Asseln, den Ampferblattkäfer und andere nützliche Insekten sowie Vögel als Schädlinge und Nützlinge einschließlich Vogelschutz. W. GOTTSCHLING, Kleinmachnow

MÜHLE, E. und G. FRIEDRICH: **Kartei für Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung.** 7. Lieferung, 1959, 45 Tafeln, 4,50 DM, Leipzig, Verlag S. Hirzel

Die 7. Lieferung des Sammelwerkes ist jetzt erschienen. Sie enthält 7 Tabellen zur Bestimmung von Pflanzenkrankheiten und Schädlingen der Ackerbohne, Brombeere, Erbse, Gartenbohne, Himbeere, Johannisbeere, Lupine, Sonnenblume und Stachelbeere. Einige allgemeine bzw. zusammenfassende Tafeln behandeln Minierschäden und Minierschädlinge, Saatenfliegen, Schattenwickler und Wanzen. Unkräuter und Unkrautbekämpfung werden auf 3 Tafeln dargestellt, 16 Tafeln befassen sich mit Obstschädlingen und Krankheiten, besonders hervorgehoben seien 3 Tafeln über Blattläuse, 2 Tafeln über Viruskrankheiten. Auf 9 Tafeln wird Gemüse behandelt, die Mehrzahl betrifft Erbse und Gartenbohne, 5 Tafeln sind den Futterpflanzen gewidmet, davon 3 der Lupine. Diese weitere Lieferung bedeutet also wieder eine willkommene Ergänzung des bisher vorliegenden Stoffes. J. NOLL, Kleinmachnow

RUDORF, W. und Mitarbeiter: **Dreißig Jahre Züchtungsforschung.** 1959, 241 S., 116 Abb., Leinen, Preis DM 27,–, Stuttgart, Gustav-Fischer-Verlag

Dem Andenken Erwin BAURs haben die Autoren dieses Buch gewidmet, von dem man sich gewünscht hätte, daß es die Schüler des großen Vererbungsforschers und Züchters in beiden Teilen Deutschlands in sich vereint hätte. Dem einleitenden Überblick über die Geschichte des Münchenberger Institutes und der der Max-Planck-Gesellschaft angehörenden Nachfolgeinstitute in der Bundesrepublik werden in den ersten Abschnitten des Werkes die Erfolge der genetischen Grundlagenforschung, entwicklungsphysiologischer und chemisch-physiologischer Untersuchungen im Rahmen der Züchtungsforschung dargelegt, über die in diesem Referat nicht zu sprechen ist. Die Verbindung zur Pflanzenschutzforschung knüpft dagegen der Abschnitt über die Grundlagen der Resistenzzüchtung aus der Feder von H. ROSS, der auf engem Raum einen Überblick über die Parasiten und ihre Rassen, die Resistenztypen auf seiten der Kulturpflanze, Infektions- und Selektionsmethoden, das Ausgangsmaterial für Resistenzzüchtungen und die Vererbung der Resistenz sowie ihre Übertragung in Sorten gibt. Im folgenden Abschnitt, der die praktischen Ergebnisse der Züchtungsforschung behandelt und fast die zweite Hälfte des Werkes in Anspruch nimmt, werden die wichtigsten heimischen Kulturpflanzen auf ihr vorhandenes Sortiment durchgesehen und in ihren Zuchtzielen diskutiert. Leider werden die Ziele einer Resistenzzüchtung hier nicht bei allen Pflanzenarten besprochen, für die sie in Frage kommen, so daß dem offenbar eng zugeschnittenen Raum hier manche Hinweise zum Opfer fallen, die das Gesamtbild hätten abrunden helfen. Auch die genannten Ergebnisse der Resistenzzüchtung und die veranlassenden Umstände der Bemühungen um sie sind bedauerlicherweise ausschließlich auf die Verhältnisse in der Bundesrepublik und das Arbeitsprogramm des Institutes für Züchtungsforschung in Köln-Vogelsang eingestellt, daß dem fraglos ausgezeichnet redigierten und ausgestatteten Werk doch fast nur der Charakter eines umfassenden Institutsberichtes zukommt. A. HEY, Kleinmachnow

Personalnachrichten

Forstmeister a. D.
Alfred ZIMMERMANN — 85 Jahre!

In einigen Wochen werden die Flugzeuge der Deutschen Lufthansa wieder ihre Pflanzenschutzarbeit beginnen. Nur wenige der an dieser Arbeit Beteiligten werden wissen, daß diese Art des Flugzeugeinsatzes aus den Plänen des Forstmeisters ZIMMERMANN hervorgegangen ist, der am 9. April in Lürschau bei Schleswig sein 85. Lebensjahr vollendet. Zu einer Zeit, die man noch als die Urzeit der Fliegerei bezeichnen kann, kam der damalige Forstassessor auf den Gedanken, Luftfahrzeuge zur Bekämpfung schädlicher Insekten einzusetzen, weil er, nach seinen eigenen Worten „sich über die Leimringschmiererei in den Kiefernstangenhölzern so ärgerte, daß er beschloß, damit ein Ende zu machen." Er ließ sich 1912 sein Verfahren patentieren und war bemüht, seine Pläne in die Tat umzusetzen. Graf ZEPPELIN stellte ihm eins seiner Luftschiffe unentgeltlich zur Verfügung, obwohl er auch finanzielle Schwierigkeiten hatte. Bei der Forstverwaltung waren jedoch die beantragten 500 Mark nicht im Kulturplan enthalten, dafür wurde ZIMMERMANN nun in den Amtsstuben als „der verrückte Assessor" bekannt. Wenige Jahre später wurden Flugzeuge für wesentlich höhere Kosten für wesentlich weniger friedliche Zwecke eingesetzt. Das Patent kam nach dem 1. Weltkrieg an die USA, wo man bald darauf sehr erfolgreich mit Flugzeugen gegen Insekten zu arbeiten begann. In Deutschland erfolgte der erste Flugzeugeinsatz unter Mitarbeit von ZIMMERMANN im Mai 1925 in der Oberförsterei Biesenthal b. Eberswalde gegen die Forleule. Heute wird eine Flotte von mehreren tausend Flugzeugen in vielen Ländern für Pflanzenschutz- und Düngearbeiten verwendet; welche Entwicklung vom Zeppelin-Luftschiff, dessen Einsatz am Fehlen von 500 Mark scheiterte.

ZIMMERMANN ist jedoch nicht nur als der Erfinder des Pflanzenschutzflugzeuges hervorgetreten, er ist auch wissenschaftlich vielseitig tätig gewesen und noch heute tätig. So befaßte er sich vor seiner praktischen Tätigkeit als Oberförster in Detershagen bei Magdeburg, Lissa und Sonderburg bei RAMANN in München und ALBERT in Eberswalde mit bodenkundlichen Fragen und veröffentlichte u. a. eine viel beachtete Arbeit über das Kiefernsterben auf Nichtholzböden. Nach seiner Pensionierung wandte er sich dann wieder der Bearbeitung verschiedener wissenschaftlicher Probleme zu.

Nur wenigen ist es wie ZIMMERMANN vergönnt, sich trotz schwerer Schicksalsschläge Humor und geistige Schaffenskraft bis in ein hohes Alter zu erhalten, möge ihm beides noch lange erhalten bleiben.

R. ANGERMANN, Kleinmachnow

Herausgeber: Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin. – Verlag: VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin N 4, Reinhardtstr. 14. Fernsprecher: 42 56 61; Postscheckkonto: 200 75. – Schriftleitung: Prof. Dr. A. Hey, Kleinmachnow, Post Stahnsdorf bei Berlin, Stahnsdorfer Damm 81. – Erscheint monatl. einmal. – Bezugspreis: Einzelheft 2,– DM, Vierteljahresabonnement 6,– DM einschließlich Zustellgeb. – In Postzeitungsliste eingetragen. – Bestellungen über die Postämter, den Buchhandel oder beim Verlag. Auslieferungs- und Bezugsbedingungen für das Bundesgebiet und für Westberlin: Bezugspreis für die Ausgabe A: Vierteljahresabonnement 6,– DM (einschl. Zeitungsgebühren, zuzüglich Zustellgebühren). Bestellungen nimmt jede Postanstalt entgegen. Buchhändler bestellen die Ausgabe B bei „Kawe"-Kommissionsbuchhandlung, Berlin-Charlottenburg 2. Anfragen an die Redaktion bitten wir direkt an den Verlag zu richten. – Alleinige Anzeigen-Annahme DEWAG-Werbung, Berlin C 2, Rosenthaler Str. 28/31, Telefon: 425596, und alle DEWAG-Filialen in den Bezirksstädten der DDR – Postscheckkonto Berlin: 1456. Zur Zeit ist Anzeigenpreisliste Nr. 4 gültig. Veröffentlicht unter der Lizenz-Nr. ZLN 5076. – Druck IV-1-18 Salzland-Druckerei Staßfurt. – Nachdruck, Vervielfältigungen, Verbreitungen und Übersetzungen in fremde Sprachen des Inhalts dieser Zeitschrift – auch auszugsweise mit Quellenangabe – bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Verlages.

Pfl 90

Zur Schädlingsbekämpfung

im Obst-, Feld- und Gartenbau

FEKAMA EXTRA

bisher Duotex Extra
(DDT + Lindan)
Spritzmittel

Für Großeinsätze

FEKAMA-NEBELMITTEL

bisher Duotex-Nebelmittel
(DDT + Lindan)

VEB FETTCHEMIE
KARL-MARX-STADT

Neuerscheinung

Prof. G. G. Kotow

Agrarverhältnisse und Bodenreform in Deutschland

in 2 Teilen
600 Seiten, DIN A 5, Halbleinen 15,– DM

Dieses Werk enthält eine erste ausführliche Darstellung und Beurteilung der Agrarverhältnisse in Deutschland, die den Zeitraum von der Weimarer Republik bis zur Gegenwart umschließt. Der Autor weist ausführlich nach, welche Bedeutung gerade die Agrarfrage in Deutschland bei der Gestaltung der gesellschaftlichen Struktur und der politischen Verhältnisse hat.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung und durch den Bauernbuchversand, Leipzig C 1, Postfach 120

VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag
Berlin N 4

PF498 VEB

Wirksame Mittel gegen Schädlinge

in der Land- und Forstwirtschaft sowie im Obst- und Gartenbau

DUPLEXAN
Stäubemittel gegen Kartoffelkäfer und alle beißenden und saugenden Insekten

DUPLEXAN - Spritzpulver 50
Spritz-Konzentrat gegen Kartoffelkäfer und alle beißenden Insekten

DUPLEXOL
Emulsionsspritzmittel gegen beißende und saugende Insekten sowie gegen Hausungeziefer und Vorratsschädlinge

KOMBI-AEROSOL "F"
Wirkstoff-Vernebelungsmittel

DUPLINON
Spät-Winterspritzmittel für Obstbäume und Beerensträucher

TERTIOL
Spät-Winterspritzmittel gegen Schadinsekten und Spinnmilben

BI 58
Systematisches Spritzmittel zur Bekämpfung der Spinnmilben (Rote Spinne)

Bitte Prospekte und Beratungsdienst anfordern

VEB ELEKTROCHEMISCHES KOMBINAT BITTERFELD

AMTLICH GEPRÜFT ANERKANNT

305.

860

bercema
Spritzpulver DA 235

mit den Wirkstoffen
DDT und Chlorphensom gegen schädliche Insekten und Spinnmilben

VEB BERLIN-CHEMIE · BERLIN-ADLERSHOF

Delicia

FRIBAL

IM

PFLANZEN-SCHUTZ

ALS STAUB UND EMULSION

BIENENUNGEFÄHRLICH

AMTLICH GEPRÜFT ANERKANNT

815/59

AKAREX

Wirkstoff: Dichlorphenylbenzolsulfat

Spritzmittel gegen Rote Spinne (Spinnmilben) im Obst-, Hopfen-, Wein- und Gemüsebau - mit 0,4%iger Spritzbrühe

Anwendung auch während der Blüte möglich, da AKAREX bienenungefährlich ist.

Großbezug durch Staatl. Kreiskontore,
Kleinverkauf durch BHG, Drogerien und Fachgeschäfte.

VEB FAHLBERG-LIST MAGDEBURG